COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 11 NOVEMBRE 1861.

PRÉSIDENCE DE M. MILNE EDWARDS.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Secrétaire perpétuel annonce la perte que vient de faire l'Académie dans la personne d'un de ses Membres, M. **Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire**, et donne lecture de la Lettre par laquelle le fils du savant naturaliste, M. Albert Geoffroy-Saint-Hilaire, fait part de ce douloureux événement.

M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, qui appartenait à l'Académie (Section d'Anatomie et de Zoologie) depuis plus de vingt-huit ans, est décédé le 10 novembre.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Amidon des fruits verts. Relations entre ce principe immédiat, ses transformations et le développement ou la maturation de ces fruits; par* M. **Payen**.

« Les faits les plus certains sont souvent méconnus ou contestés ultérieurement, souvent même par des hommes d'un talent véritable. C'est ainsi que la science s'encombre de difficultés qu'il est fort utile et facile parfois de faire disparaître. Je crois devoir en présenter à l'Académie un assez remarquable exemple.

» En 1832, dans sa *Physiologie végétale* (1), de Candolle, s'appuyant sur les expériences d'un savant chimiste, disait : « On n'a pu avec la dissolu-

---

(1) T. II, p. 584.

» tion d'iode trouver aucune trace d'amidon dans les fruits aqueux, ni » même dans les poires et les pommes, quoiqu'on l'ait avancé. » Il expose ensuite, sous les rapports des proportions de l'eau, du sucre, du tissu, de la gomme, des acides, etc., l'analyse comparée entre ces fruits avant la maturité ou à l'état vert et à la maturité complète.

» Cependant j'ai pu reconnaître les abondantes sécrétions de granules amylacés dans les poires et les pommes avant l'époque de leur maturation et j'ai cité ce fait en 1849 (1).

» Depuis lors, dans un Mémoire inédit sur la maturation par MM. Decaisne et Fremy, mais dont le *Traité de Chimie générale*, t. IV, publié en 1855, par MM. Pelouze et Fremy, contient un résumé, on trouve ce passage : « Lorsqu'on voit l'amidon en très-grande quantité dans certains fruits » verts disparaître complétement au moment de la maturité, il est impos- » sible de ne pas admettre que c'est ce corps qui, en se modifiant... pro- » duit la glucose des fruits... D'autres matières neutres... doivent éprouver » la même modification... » Ces conclusions si nettement motivées étaient également admises par un habile expérimentateur, lorsque, dans un intéressant Mémoire, il démontrait récemment la coexistence du sucre de canne et de la glucose dans plusieurs fruits à réaction acide. Mais, chose remarquable, en signalant lui-même l'abondance de l'amidon dans le règne végétal « qui devait faire supposer qu'il est la véritable source de la matière sucrée » dans les fruits, » l'auteur ajoutait : « Cependant on ne peut déceler sa » présence dans les fruits verts, ni par le microscope ni par l'eau iodée. » Les pommes et les poires étaient au nombre des fruits à sucs acides sur lesquels les différentes expérimentations avaient porté.

» Dans les bananes seules, dont le suc était reconnu neutre, les expériences démontraient, comme on l'admet généralement, la sécrétion amylacée abondante, avant la maturité, puis remplacée par le sucre dans les bananes mûres.

» La présence de la substance amylacée dans les fruits à sucs acides se trouvait ainsi de nouveau contestée, et précisément dans des circonstances où ce fait eût été favorable aux conclusions de l'auteur.

» Afin qu'il ne puisse plus désormais s'élever le moindre doute sur ce point, j'en présente à l'Académie une démonstration expérimentale des plus évidentes, suivant une méthode très-simple, qui permet en outre de suivre les progrès de la transformation, et non-seulement dans des espèces ou des variétés distinctes, mais encore dans les parties différentes d'un

---

(1) *Voir* le *Précis de Chimie industrielle,* 1re édition et les éditions suivantes.

même fruit à toutes les époques de son accroissement et aux approches de sa maturation. Voici quel est le mode d'opérer :

» On découpe une tranche mince parallèle au plan passant dans l'axe de chaque fruit à essayer.

» Cette tranche est immédiatement plongée dans l'eau, afin d'éviter l'action de l'air sur les matières colorables et d'éliminer toutes les substances solubles épanchées à la surface de la section qui pourraient absorber l'iode.

» Après avoir complété ce lavage, on substitue à l'eau pure une solution aqueuse d'iode légèrement alcoolisée, et l'on attend une ou deux heures que l'effet de teinture se prononce.

» Les spécimens déposés sur le bureau provenant de fruits traités par ce moyen montrent clairement à tous les yeux que les pommes, les poires et les coings, parvenus soit au quart, soit à la moitié de leur développement, présentent la coloration bleue ou violette très-intense, caractérisant l'abondante sécrétion amylacée qui remplit, sous l'épiderme, tout le tissu cellulaire du péricarpe, et se montre même entre les loges des fruits parmi les plus jeunes.

» En observant sous le microscope l'amidon contenu dans une pomme arrivée à la moitié de son développement total, j'ai reconnu qu'au nombre de ces granules amylacés, il s'en trouvait beaucoup qui étaient groupés deux ou trois ensemble et montraient chacun distinctement le hile.

» On voit sur deux des spécimens de poires qu'aux approches de la maturité complète les granules amylacés ont totalement disparu près du pédoncule et dans la plus grande partie de la masse du péricarpe, manifestant encore leur présence près de l'épiderme, surtout vers l'extrémité opposée au pédoncule et autour des loges qui renferment les pepins. Je me propose de vérifier, l'année prochaine, si ce serait là une loi générale des progrès de la maturation ; si dans les tissus correspondants à la surface mieux insolée du fruit, l'amidon disparaîtrait plutôt que dans les parties du péricarpe sous les surfaces à l'abri de la lumière vive.

» Des observations semblables relativement aux fruits presque mûrs du coignassier dit *de Portugal* (*Cydonia vulgaris*) sont devenues plus nettes lorsqu'on a eu le soin d'éliminer préalablement par l'alcool la matière colorante jaune qui s'y rencontre en quantités notables. On fait ensuite dessécher les tranches, puis on les imbibe d'eau complétement. Ce n'est qu'alors qu'on les plonge dans la solution aqueuse d'iode, et que l'on peut aisément remarquer les dernières traces d'amidon demeurées dans ces fruits, toujours incomplétement mûrs au moment d'être cueillis sous notre climat.

» Dans une communication que j'ai faite en 1849 à l'Académie, et qui

est insérée au tome XXII de nos Mémoires, se trouve constaté expérimentalement le fait de la production amylacée précédant le développement maximum du sucre dans les tiges et même dans les feuilles des jeunes plantes de la canne à sucre. Mais ici, du moins, l'amidon ne semble être sécrété, puis passer successivement d'un tissu dans l'autre, que pour s'engager définitivement à l'état de cellulose, dans la constitution de ces tissus.

» En terminant, je dois faire observer que toutes simples et faciles que soient les expériences établissant la présence et les variations des quantités de l'amidon renfermé dans les cellules végétales, encore faut-il tenir compte, soit des matières colorées ou colorantes qui peuvent masquer la réaction, soit des substances azotées qui parfois absorbent avec énergie l'iode en se colorant en jaune orangé plus ou moins intense, soit même d'autres matières étrangères douées de la même faculté, suivant l'observation de M. Buignet. J'ajouterai enfin que, pour éviter toute chance d'erreur, il faut encore se tenir en garde contre les effets d'une propriété spéciale de la substance amylacée elle-même, lorsqu'elle se rencontre en granules très-petits, faiblement agrégée et susceptible de laisser spontanément exhaler l'iode qui lui donnait une nuance violacée. Tel est le caractère de l'amidon du cacao, méconnu par des expérimentateurs habiles, bien que sa proportion atteignît jusqu'à 10 pour 100 dans l'amande décortiquée.

» Ce caractère particulier de l'amidon normal du cacao facilite beaucoup la constatation de la présence des matières féculentes amylacées, ajoutées parfois dans des préparations industrielles d'origine incertaine de cette substance alimentaire : car celles-ci, dans les mêmes conditions, retiennent fortement, en général, la teinture *bleue* acquise. »

RAPPORTS.

GÉOLOGIE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. Albert Gaudry, *intitulé :* Géologie de l'Attique et des contrées voisines.

(Commissaires, MM. Valenciennes, d'Archiac rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés, M. Valenciennes et moi, de lui faire un Rapport sur un Mémoire que lui a présenté M. Albert Gaudry dans la séance du 26 août dernier, et intitulé : *Géologie de l'Attique et des contrées voisines*. Ce travail est le fruit des recherches entreprises dans ce pays par l'auteur, à la suite des missions spéciales que lui avait confiées l'Académie elle-même pour explorer le gisement des fossiles de Pikermi.

» Si le nom de la Grèce ancienne réveille toujours en nous le souvenir des plus magnifiques productions dans les lettres et les arts, s'il se rattache également à des connaissances déjà avancées sur les sciences exactes et leurs applications, si la zoologie, la botanique et un certain nombre de substances minérales ont été pour Aristote, Théophraste et quelques autres le sujet d'observations importantes, la géologie n'avait trouvé sur cette terre privilégiée à tant d'égards aucun interprète digne d'elle. Les théories qu'enseignaient ses philosophes sur la formation du globe n'étaient que le reflet des mythes de l'Orient et de la cosmogonie des prêtres de l'Égypte. Quelques idées vraies, résultant plutôt d'une sorte d'intuition que de l'observation directe et attentive de la nature, c'est à quoi se réduit le bilan des connaissances de l'antiquité sur l'histoire de notre planète.

» Un coup d'œil jeté sur la carte de la Grèce, et en particulier sur celle de l'Attique et du Péloponèse, donne l'explication de cette lacune. Ces terres profondément découpées et comme déchiquetées sur leur pourtour, séparées par des golfes étroits et multipliés, tandis que leur surface offre un réseau de petites chaînes de montagnes abruptes, se coupant en divers sens, entre lesquelles s'étendent des vallées plus ou moins ouvertes, à profils paraboliques, éloignent toute idée de cette disposition symétrique et régulière dans la succession des roches qui seule a permis d'établir leur véritable chronologie dans l'Europe occidentale. Ce que l'on sait aujourd'hui de la nature de ces mêmes roches et surtout de leur arrangement justifie pleinement les Grecs d'avoir ignoré la constitution fondamentale d'un sol qu'ils ont couvert de tant de merveilles. La Grèce ne pouvait pas être le berceau de la géologie.

» C'est à la France qu'il était réservé de suppléer au silence complet de l'antiquité à cet égard et de porter sur cette terre classique le flambeau de la science moderne. La Commission scientifique envoyée en Morée en 1829, à la suite de nos troupes, comprenait comme géologues MM. Puillon de Boblaye et Virlet, dont le grand ouvrage, publié en 1833, a posé des bases importantes et donné une multitude de documents précieux pour la constitution physique du Péloponèse, le nord de la Grèce et l'Attique étant restés en dehors de leur mission. Plus tard MM. Fielder, Russegger et Spratt ont décrit quelques roches et certains dépôts tertiaires formés çà et là dans les dépressions du sol. MM. Domnando, Landerer et surtout M. Wagner de Munich ont mentionné ou décrit quelques gisements de fossiles, particulièrement d'animaux vertébrés.

» En 1846, M. Sauvage, ingénieur des mines, dans ses *Observations sur la*

géologie d'une partie de la Grèce continentale et de l'île d'Eubée, a appliqué à cette région des considérations analogues à celles que MM. de Boblaye et Virlet avaient émises sur la Morée; il en a traité l'orographie au même point de vue, et, quant à la description des terrains, on voit que leur état métamorphique et la rareté des fossiles ne permettaient guère à l'auteur, dans une excursion aussi rapide, de faire plus que de préciser les caractères pétrographiques des roches, d'indiquer quelques-unes de leurs relations stratigraphiques, et de préparer la voie à ses successeurs en montrant qu'aucune d'elles n'était probablement plus ancienne que la période secondaire.

» A son retour d'une mission scientifique en Orient, M. A. Gaudry avait déjà jeté un premier coup d'œil sur l'Attique, mais ce fut surtout pendant ses explorations spéciales du gisement de Pikermi, qu'il sentit la nécessité d'une étude plus approfondie de tout le pays environnant, étude qu'il a terminée l'année dernière et dont nous exposerons à l'Académie les principaux résultats.

» L'orographie de l'Attique participe de celle du reste de la Grèce. Sa surface, qui n'a que 21 lieues de long sur 11 de large, est divisée par une multitude de montagnes et de collines, dont les plus élevées sont le mont Parnès qui atteint 1413 mètres au-dessus de la mer, le Pentélique 1110, l'Hymète 1027. Cette dernière chaîne, la plus étendue, n'a que 6 lieues de long. Toutes sont fort étroites, s'élèvent brusquement au-dessus des petites plaines ou vallées qui les séparent, et, par la simplicité de leurs contours, ressemblent à des murailles posées sur une surface presque plane. Tels sont le mont Hymète, le Lycabète, l'Icarus, l'Ægaléus et le Karatea. Le Pentélique offre plutôt l'aspect d'un fronton et le Parnès seul affecte les caractères d'une montagne complexe.

» La plus grande des plaines situées entre ces chaînes est celle d'Athènes, encadrée d'un côté par la mer et de l'autre par le Pentélique, le Parnès, l'Icarus, l'Ægaléus, le Corydalus et l'Hymète. Au milieu s'élève la petite chaîne du Lycabète, séparant le cours du Céphise de celui de l'Ilissus et portant la ville d'Athènes à son extrémité sud. Enfin les ruines de ses anciens temples couronnent encore les monticules de marbre des contre-forts de la montagne.

» Nous suivrons dans l'examen du travail fort étendu de M. Gaudry l'ordre géologique qu'il a adopté, en commençant par les dépôts les plus récents.

» *Terrain moderne.* — L'auteur a cherché d'abord à se rendre compte du mode de formation et des caractères des dépôts qu'occasionnent les tor-

rents actuels, par la nature des roches des montagnes environnantes, la rapidité de leurs pentes, la faible étendue des cours d'eau que les pluies d'orage grossissent en un instant de manière à inonder les plaines et qui restent à sec une partie de l'année. Ces alluvions sont des brèches dans les montagnes, des conglomérats dans les endroits bas où elles alternent avec des sédiments argilo-sablonneux, gris ou rougeâtres, remplis de coquilles terrestres qui vivent encore aux environs.

» *Formation tertiaire supérieure. Dépôts torrentiels.* — Les dépôts quaternaires proprement dits semblent manquer dans ce pays, mais à quatre heures de marche au nord-est d'Athènes, dans la vallée de Pikermi que parcourt un torrent descendant du Pentélique pour se jeter dans la mer près de la baie de Marathon, les alluvions modernes dont nous venons de parler recouvrent un dépôt également d'origine torrentielle qui est le gisement ossifère dans lequel ont eu lieu des fouilles très-suivies et très-fructueuses, dont l'un de nous, M. Valenciennes, a déjà fait connaître à l'Académie les résultats importants (1).

» Ces dépôts se distinguent de loin par leur teinte rouge passant au jaune, au brun et au gris. Ce sont des couches marno-sableuses ou micacées et des conglomérats alternants. Les galets de ces derniers, tantôt d'un petit volume, tantôt fort gros au contraire, proviennent tous des roches du Pentélique. Les bancs sont friables ou bien endurcis, solides, et plus argileux vers le bas de la coupe. Leur composition est d'ailleurs très-variable, mais l'on ne peut douter que leur mode de formation ne soit le même que celui des alluvions torrentielles du pays.

» La couche à ossements est une sorte de marne sableuse, rouge, micacée, affleurant vers la base des escarpements et qui passe à un conglomérat, ou bien à un grès plus ou moins sableux et argileux. Les os y sont inégalement distribués; tantôt peu abondants, tantôt accumulés et formant des lentilles, plus rarement en lits réguliers. Ainsi toutes les têtes d'Antilope, une tête d'*Helladotherium*, le plus grand nombre des débris de Rhinocéros et les os de *Dinotherium* ont été rencontrés sur un même point. A peu de distance et à 4 mètres au-dessus du lit du torrent se trouvaient réunis tous les restes de Singes et la plupart de ceux de carnassiers. Les divers endroits où des fouilles ont été faites appartiennent d'ailleurs au même gisement ou niveau géologique.

» Déjà M. Gaudry a pu déterminer vingt-neuf espèces de mammifères, tous terrestres. Les débris d'oiseaux et de reptiles restent encore à exami-

(1) *Comptes rendus*, t. LII, p. 1295; 1861.

ner, et les tortues sont également terrestres. Un seul individu d'Helix mal conservé y a été rencontré, mais sur d'autres points beaucoup de coquilles de ce genre, voisines de l'*Helix ericetorum*, se trouvent dans une roche rouge semblable à celle de Pikermi.

» Le plus grand nombre des mammifères énumérés appartient à des espèces nouvelles, et aucune n'a son analogue dans les faunes quaternaire et actuelle. Les espèces déjà connues, telles que l'*Hipparion gracile*, l'une des plus fréquentes dans cette localité, le *Metarctos diaphorus*, les *Mastodon angustidens* et *tapiroides*, le *Macrotherium*, le *Thalassictis robusta*, se retrouvent dans des gisements de l'Europe occidentale, rapportés à la partie supérieure de la formation tertiaire moyenne, tels que ceux d'Eppelsheim, de Cucuron, du pied nord des Pyrénées, etc.

» En remontant les ravins jusqu'à leur naissance, l'auteur du Mémoire a vu ces dépôts horizontaux recouvrir des macignos lacustres, des marnes feuilletées, des mollasses et des conglomérats inclinés de la formation tertiaire moyenne. Au-dessus de Pikermi leur épaisseur est de 20 mètres et même davantage. A l'endroit où le torrent débouche dans la mer, les mêmes relations discordantes s'observent entre les deux formations. La couche à ossements y surmonte d'une manière concordante un conglomérat de 1 mètre d'épaisseur rempli d'huîtres que l'auteur rapporte l'une à l'*Ostrea edulis*, l'autre à l'*Ostrea undata*. Ce banc est discordant à son tour avec les conglomérats lacustres de la formation moyenne dont la base présente une ligne de perforations attribuées à des Pholades. En prolongeant la coupe le long du littoral, on voit le banc d'huîtres associé à d'autres bancs marins, et au-dessous de nouvelles couches argilo-sableuses rougeâtres prouvant que le tout appartient bien à la même période tertiaire supérieure. Sur d'autres points où ces dépôts sont plus où moins développés, ils conservent les mêmes caractères. Quelques oscillations très-faibles semblent avoir altéré çà et là leur horizontalité première, ou peut-être aussi ces accidents résultent-ils du mode de formation torrentielle sur des plans diversement inclinés.

» *Dépôts lacustres.* — Dans l'isthme de Corinthe, près de Mégare, des couches d'origine d'eau douce reposant sur des calcaires marins de la période tertiaire supérieure en font également partie. C'est une série de dix alternances de calcaire marneux, des marnes endurcies avec des Limnées, des Planorbes et des Néritines, de marnes bigarrées, d'argile et de calcaires remplis de Néritines et de *Melanopsis*. Le tout, d'une épaisseur de 20 mètres, recouvre un calcaire dur de 2 mètres d'épaisseur, rempli de coquilles ma-

rines. Celui-ci sépare les couches précédentes des assises lacustres sous-jacentes appartenant à la formation tertiaire moyenne. Ces dernières, concordantes ici avec les supérieures, sont discordantes au contraire avec les calcaires compactes secondaires contre lesquels elles s'appuient.

» *Dépôts marins.* — Outre les dépôts torrentiels à ossements et les dépôts lacustres proprement dits, on a déjà vu que la formation tertiaire supérieure comprenait aussi des couches d'origine marine ; celles-ci, mentionnées sur plusieurs points du littoral de la Morée, existent également au sud d'Athènes, depuis le mont Corydalus jusqu'à Hagios-Cosmas, constituant de petites falaises dont les anfractuosités formaient les trois ports du Pirée, de Munychie et de Phalère. Elles s'étendent rarement à plus de 2 kilomètres du rivage, et leur épaisseur est d'environ 80 mètres. Ce sont des calcaires un peu marneux, à grain plus fin et d'une teinte plus claire que ceux du même âge observés par M. Gaudry sur d'autres points du littoral méditerranéen.

» Les calcaires solides sont exploités dans les deux presqu'îles qui circonscrivent le Pirée, particulièrement au sud-est où se trouvait le tombeau de Thémistocle. Plusieurs bancs, de 1 à 2 mètres d'épaisseur, y sont subordonnés. Les coupes du littoral, depuis Hagios-Cosmas jusqu'aux bains de Phalère, et celles des petites collines environnantes mettent en évidence les caractères et la disposition de ces assises généralement marneuses et friables vers le bas, souvent à l'état de poudingue à la partie moyenne, et constituant des calcaires durs et solides vers le haut. Dans l'isthme de Corinthe, ce sont des calcaires d'une texture grossière et des sables qui dominent. Nous avons déjà parlé des calcaires de Mégare exploités dans l'antiquité et dont les fossiles, à l'état de moules ou d'empreintes, ont été remarqués par Pausanias. C'est dans cette région que s'observent particulièrement les relations stratigraphiques de ces roches marines avec les dépôts lacustres moyens. Généralement horizontales dans l'isthme de Corinthe, elles sont au contraire fort inclinées contre le Corydalus en face de l'île de Salamine, ainsi que sur beaucoup d'autres points du littoral de l'Attique.

» *Formation tertiaire moyenne.* — Les dépôts précédents, d'origine torrentielle, lacustre ou marine, recouvrent, dans une grande partie de la Grèce et surtout dans la dernière, une autre série de couches qui n'a pas moins de 250 mètres d'épaisseur et qui est caractérisée par des plantes terrestres et des coquilles d'eau douce. Le tout est rapporté par M. Gaudry à la période tertiaire moyenne. Ce sont : 1° des conglomérats grisâtres, à cailloux

très-roulés de calcaire marbre, de calcaire à Hippurites, de schistes, de macigno, etc.; 2° des mollasses grises ou jaunâtres, à grain fin ou grossier, plus ou moins argileuses ou sableuses; 3° des calcaires blanchâtres, quelquefois gris ou brunâtres, très-compactes ou friables, accidentellement celluleux et concrétionnés. Dans cet ensemble, dont les divers éléments constituants se lient de la manière la plus intime, les conglomérats dominent vers le bas, les grès mollasses dans la partie moyenne et les calcaires vers le haut.

» Le puits foré à Athènes par M. Laurent et poussé jusqu'à $247^{m},45$ a traversé dans ce système, sans en avoir atteint la base, 64 couches, lits ou bancs d'argile et de calcaire, de sable et de gravier alternant, avec des restes de plantes et de coquilles lacustres.

» Les conglomérats de la Morée, regardés, par MM. Puillon de Boblaye et Virlet, comme ayant une origine marine, ne seraient autres, suivant M. Gaudry, que ceux de cette formation lacustre de l'Attique. Il en serait encore de même des calcaires d'eau douce de Marcopoulo, dans le nord de ce dernier pays, calcaires que M. Spratt rapportait à la formation tertiaire inférieure. L'opinion émise à cet égard par l'un de vos Commissaires (1) se trouverait confirmée par l'observation directe de l'auteur du Mémoire que nous analysons.

» Dans l'île d'Eubée, les couches lacustres de Coumi sont encore du même âge, et les plantes de ce gisement, étudiées par notre savant confrère M. Brongniart (2), qui en a fait récemment l'objet d'un Rapport à l'Académie, justifient le rapprochement déduit des considérations stratigraphiques. Dans un autre Rapport fait par l'un de vos Commissaires, M. Valenciennes (3), un nouveau genre de poisson (*Acanthomullus Isabellæ*) y est signalé, et, suivant M. Deshayes, le même gisement renferme d'assez nombreuses espèces nouvelles de mollusques d'eau douce.

» La présence du lignite dans cette formation vient ajouter à son intérêt. On a tenté une exploitation de ce combustible à Hagia-Pigi, près de Marcopoulo, au nord de l'Attique, mais on n'y a pas donné de suite. Le lignite avec des empreintes de plantes est en bancs subordonnés vers la base des calcaires et alterne avec des lits d'argile. D'autres affleurements semblables s'observent sur divers points, toujours près de la limite du terrain tertiaire, non loin de son contact avec le terrain secondaire. M. Sauvage avait décrit

(1) D'Archiac, *Histoire des Progrès de la Géologie*, vol. II, p. 907; 1849.
(2) *Comptes rendus*, t. LII, p. 1232; 1861.
(3) *Comptes rendus*, t. LII, p. 1300; 1861.

dans l'île d'Eubée un gisement analogue, mais plus important, dont M. Gaudry donne une nouvelle coupe très-détaillée, de même que du gisement de Nilési.

» Le système lacustre moyen, tel que nous venons de le caractériser, recouvre, à stratification complétement discordante, les calcaires crétacés à Hippurites et les calcaires saccharoïdes du Pentélique. Il est surmonté de même par les calcaires marins du terrain tertiaire supérieur, ou en leur absence par la couche rouge à ossements. Il occupe dans l'Attique des surfaces considérables, dont la carte géologique jointe au Mémoire donne une idée très-satisfaisante. Les bois qui les recouvrent habituellement forment un contraste frappant avec l'aridité des autres parties du sol.

» M. Gaudry, coordonnant ensuite ses observations avec celles d'autres voyageurs qui ont étudié les îles de l'Archipel, l'Asie Mineure et la Thrace, s'attache à faire voir que, pendant la période tertiaire moyenne, une grande partie de ces terres étaient au-dessus du niveau de la mer et occupées, comme votre rapporteur l'avait présumé (1), par des lacs nombreux où se sont déposés ces sédiments d'eau douce si puissants et si variés que l'on y remarque aujourd'hui.

» Cependant l'absence, dans le même espace, de couches marines bien caractérisées de cette période ne permet pas encore un parallélisme rigoureux entre ces dépôts et ceux d'autres régions plus éloignées. Peut-être une étude complète de la partie occidentale de l'Asie Mineure où les sédiments lacustres et marins semblent exister à la fois pourra-t-elle résoudre cette question. On sait d'un autre côté, par les recherches récentes de M. Spratt dans le bassin inférieur du Danube et sur divers points du littoral de la mer Noire, quels sont les vrais caractères de ce vaste horizon des couches à *Congeria*, qui constituent les plaines basses entourant le Pont-Euxin, et qu'on retrouve à l'ouest en remontant la vallée du Danube jusqu'à Vienne. Or ces dépôts lacustres supérieurs recouvrent les dépôts marins de la période moyenne, aussi bien dans la haute vallée du Danube que dans les bassins des autres tributaires de la mer Noire, mais sans qu'on y aperçoive de couches marines incontestablement parallèles aux marnes subapennines (2).

---

(1) D'Archiac, *loc. cit.*

(2) Ces données récentes de la science appuieraient ainsi l'ancienne opinion de Tournefort, admise par Pallas, sur la rupture du Bosphore, et l'on pourrait rattacher à ce phénomène les traditions de déluges qui s'étaient conservées chez les Grecs, et que nous ont transmises les historiens tels que Diodore de Sicile, Polybe et Strabon.

Il y a donc dans toute la région située au nord du Bosphore une différence notable avec ce qu'on observe au sud, en Grèce, dans les îles de l'Archipel, là où la formation tertiaire supérieure est représentée à la fois par des dépôts marins, lacustres et torrentiels, tandis que la formation moyenne l'est seulement par des couches d'eau douce. Enfin il resterait encore à connaître les rapports de ces dernières avec le terrain tertiaire inférieur ou le groupe nummulitique qui existe certainement en Morée.

» Suivant l'auteur du Mémoire dont nous rendons compte à l'Académie, après les dépôts lacustres moyens, la Grèce aurait été séparée de l'Asie Mineure, et la mer de l'Archipel atteignait à peu près ses limites actuelles, les couches marines supérieures ne s'étendant qu'à une faible distance du rivage. Les inclinaisons de ces couches lacustres sont fréquentes et variées, et, quant à leurs directions, on peut en distinguer deux principales : l'une, déjà signalée par M. Sauvage, s'observe dans les monts Ægaléus et Icarus, contre lesquels les calcaires lacustres relevés courent N. 34° E., se rapprochant ainsi du *système dardanique* placé par MM. de Boblaye et Virlet entre les périodes tertiaires moyenne et supérieure; l'autre, courant E. 22° N., s'observe dans les collines de la premiere de ces périodes, c'est celle du *système d'Erymanthe*, indiqué en Morée par les mêmes géologues, et en Béotie par M. Sauvage.

» La contradiction que l'on a pu remarquer entre les superpositions nombreuses et bien constatées des couches tertiaires supérieures, marines et torrentielles, et les conclusions déduites des espèces de mammifères qui auraient leurs analogues dans la formation tertiaire moyenne d'autres pays, ne pouvait pas échapper à M. Gaudry : aussi a-t-il cherché à en rendre compte par l'hypothèse suivante. Il a supposé que les animaux dont les ossements se trouvent enfouis dans les sédiments tertiaires supérieurs n'en sont pas contemporains, qu'ils avaient habité le continent gréco-asiatique qui a dû succéder à la période nummulitique, et peuplé ainsi les plaines qu'occupe aujourd'hui l'Archipel et que recouvrait une riche végétation. Lors de l'envahissement de cette même surface par la mer Ionienne, à la fin de la seconde période tertiaire, une partie des quadrupèdes, pour se soustraire aux dangers de l'inondation, durent se réfugier sur les points élevés du pays et particulièrement sur le Pentélique, la première montagne qui fait face à l'Archipel.

» Le relief du pays était alors à peu près ce qu'il est aujourd'hui. Son sol aride, pierreux, desséché, ne pouvait pas plus que de nos jours offrir une végétation capable d'alimenter une aussi prodigieuse quantité d'animaux,

car l'auteur seul a recueilli dans ses fouilles les débris de 20 Singes, 23 carnassiers, 2 Mastodontes, 2 *Dinotherium*, 9 Sangliers gigantesques, 26 Rhinocéros, 74 *Hipparion*, 2 Girafes, 11 *Helladotherium* et 150 Antilopes. Faute d'espace et de nourriture, ces animaux durent bientôt périr, et les eaux pluviales et torrentielles qui se précipitaient de la montagne entraînèrent leurs débris dans le ravin de Pikermi. Si l'on réfléchit en outre à tout ce que doivent renfermer encore les portions inexplorées de cette couche, on en conclura que le rassemblement d'une telle population d'animaux propres aux plaines, sur un aussi petit point que cette montagne de marbre aux flancs rapides et dénudés, ne peut être attribué qu'à quelque grand phénomène, tel qu'une vaste inondation.

» La seule objection qu'on puisse peut-être faire à cette hypothèse, qui a d'ailleurs pour elle beaucoup de probabilité, c'est que, dans le plus grand nombre des cas, le dépôt torrentiel ossifère ne paraît pas avoir immédiatement suivi l'abaissement du sol. On a vu, en effet, qu'à une seule exception près les dépôts marins l'auraient précédé, ce qui obligerait d'admettre que les animaux ont continué à vivre pendant ce temps sur la montagne et que c'est seulement après l'émersion de la plus grande partie des couches marines qu'ils auraient péri et que leurs débris auraient été entraînés et déposés au-dessus. D'un autre côté, la destruction rapide des os exposés à l'action directe des agents atmosphériques ne permet pas de penser que ceux-ci soient restés bien longtemps épars à la surface du sol.

» Cette accumulation de grands mammifères particulièrement herbivores, dans un espace très-limité, est un fait dont on connaît de nombreux exemples en Europe et ailleurs; tels sont les gisements célèbres du val d'Arno supérieur, des collines du pied nord des Pyrénées, de l'Auvergne, du Vivarais, celles qui longent la base de l'Himalaya, etc. Mais partout aussi il règne quelque incertitude sur l'âge de ces sortes de catacombes antédiluviennes, lorsqu'elles ne se relient pas d'une manière très-directe et très-évidente avec des dépôts continus bien caractérisés par leur faune aquatique. Car on conçoit que les animaux terrestres auxquels les os ont appartenu n'ayant point vécu dans le milieu même où le dépôt s'est formé, comme cela a lieu au contraire pour les animaux marins ou lacustres, rien ne prouve d'une manière absolue qu'ils soient contemporains des sédiments qui les renferment. Aussi, indépendamment de leur rareté en général et de ce qu'ils n'apparaissent que très-tard dans l'histoire de la terre, les débris de mammifères terrestres ne peuvent-ils pas avoir pour le géologue la valeur ni l'utilité des restes d'animaux aquatiques et surtout marins.

» *Terrain secondaire, formation crétacée, calcaire à rudistes.* — Les études de M. Gaudry laissent soupçonner une lacune assez considérable dans la série des terrains de l'Attique : c'est l'abscence, au moins jusqu'à présent, de la formation tertiaire inférieure et des étages crétacés supérieurs, car les sédiments tertiaires dont nous venons de parler semblent être partout en contact avec des calcaires compactes, gris, de 400 à 500 mètres d'épaisseur, caractérisés par des Hippurites, ou bien avec des marbres cristallins et d'autres roches plus anciennes. Les calcaires compactes, très-homogènes, noirs ou grisâtres, montrent des caractères très-uniformes, depuis le Péloponèse jusqu'au nord de l'Attique. L'auteur les a suivis à l'ouest dans la Béotie et ils existent sans doute bien au delà.

» Ils forment la base de l'île de Salamine, de l'isthme de Corinthe, les monts Corydalus, Ægaléus, Icarus et Méandra, une grande partie du Cythéron, du mont Parnès, etc. Souvent ils se divisent en grandes assises que les actions métamorphiques ont modifiées. Les silex en veines ou en rognons s'y observent au mont Cythéron, dans la chaîne entre Eleusis et Mégare.

» Les fossiles trouvés au nord de Livadie, dans le ravin de Capréna et contre l'antre de Trophonius, sont particulièrement des rudistes (*Sphærulites Desmoulinsi*, *S. Sauvagesi*, *Hippurites cornu-vaccinum*, etc.), les plus caractéristiques de cet horizon, si constant depuis les côtes occidentales de l'Europe jusque bien avant dans l'Asie. Lors de son premier voyage, M. Gaudry en avait rencontré au sommet du Parnasse et il en a observé depuis dans l'Attique proprement dite, dans la Mégaride, dans l'île de Salamine, etc.; mais il n'en conclut point que tous les calcaires compactes appartiennent au même horizon, certaines assises de calcaires noirs pourraient être plus récentes et combler alors une partie de la lacune que nous avons signalée.

» Les montagnes formées par le calcaire à Hippurites atteignent jusqu'à 1400 mètres d'altitude. Les inclinaisons des strates sont très-variables par suite des nombreuses dislocations qu'ils ont éprouvées, et leur étude comparée ne pourrait conduire à aucune vue théorique. Dans le mont Parnès surtout, qui a été soulevé avant les dépôts tertiaires, les mouvements ont été très-énergiques.

» *Schistes lie de vin et macigno.* — Les calcaires à Hippurites de la Béotie reposent sur des schistes ou marnes schisteuses d'une centaine de mètres d'épaisseur. Leur teinte est lie de vin, quelquefois verte ou grise, et elles alternent avec des calcaires gris ou avec des psammites, des argiles et des marnes. Ces mêmes roches affleurent aussi dans l'Attique comme dans le

Parnès, du côté de Philé au mont Maounia, dans les montagnes de Daphné, à la base du Cythéron, dans l'isthme de Corinthe entre Eleusis et Mégare, etc. Elles n'ont d'ailleurs offert aucun fossile propre à fixer leur âge et ont été réunies théoriquement aux calcaires qui les recouvrent.

» Sous les schistes lie de vin du mont Parnasse une assise de grès macigno prend un grand développement. La roche grisâtre passe au psammite; sa structure est tabulaire et elle se divise en bancs peu épais. Sa texture est grossière ou à grain fin, et l'on y trouve quelques empreintes végétales indéterminables. Elle rappelle par ses caractères le macigno tertiaire de la Toscane, mais sa position sous les calcaires crétacés ne peut laisser aucun doute quant à son niveau. La stratification est d'ailleurs concordante avec celle des marnes schisteuses lie de vin.

» *Métamorphisme des roches.* — Les actions métamorphiques se sont produites en Grèce et surtout dans l'Attique avec une grande énergie et elles ont imprimé au pays un caractère particulier. Les assises calcaires, changées en marbres plus ou moins cristallins, ont produit un sol stérile pour la culture, mais offrant aux arts de précieux matériaux. La rigidité de ces grandes couches a occasionné de fréquentes brisures lors de leur soulèvement, et produit ces chaînes à pentes abruptes dont les profils, nettement accusés, forment le trait le plus frappant des paysages de la Grèce.

» Une ligne passant par le Pirée, Menidi, Tziourka et Calamo partage l'Attique en deux régions : l'une à l'ouest, peu ou point métamorphique, l'autre à l'est, où les roches ont, au contraire, subi des modifications profondes; telles sont celles du Laurium, de l'Hymète des environs d'Athènes, du Lycabète, du Pentélique, etc. Ce sont surtout des marbres, des talcschistes et des micaschistes. Les marbres blancs du Pentélique sont les plus connus : ils sont saccharoïdes et exploités à ciel ouvert, d'une manière très-simple, par suite de l'inclinaison des bancs; ce sont les seuls qui aient été employés dans ceux des anciens monuments d'Athènes qui subsistent encore, mais il y en a de semblables sur beaucoup d'autres points. Les calcaires alternent d'ailleurs avec les talcschistes et les micaschistes, de manière à prouver qu'ils ne forment qu'un seul et même système. Il faut cependant en excepter les marbres cristallins, souvent saccharoïdes, placés au centre des massifs principaux, tels que celui de l'Hymète, et qui pourraient être plus anciens.

» Quant à l'âge de ces roches, que leurs caractères minéralogiques et l'absence de fossiles rend si problématique, M. Gaudry adopte l'opinion de M. Sauvage qui les plaçait déjà dans le terrain secondaire; mais il va plus loin, regardant les calcaires cristallins comme une modification des

assises à Hippurites, les talcschistes comme ayant pour origine les schistes divers placés dessous et les micaschistes comme représentant les grandes assises de macigno situées encore plus bas. Les passages qu'on observe entre les roches, lorsqu'on suit la ligne de séparation que nous avons indiquée, justifieraient cette manière de voir, bien que, dans ses coupes et sur sa carte, l'auteur ait colorié différemment les roches non altérées dont l'âge est bien connu et celles dont les actions métamorphiques ont modifié les caractères. Cette distinction est d'ailleurs motivée à un autre point de vue, celui des propriétés et de l'aspect du sol relativement à la végétation et à la culture.

» C'est dans les roches métamorphiques du Laurium, petite région montagneuse qui se termine au cap Sunium, que les anciens exploitaient la galène argentifère, des carbonates et des oxydes de fer, ainsi que les carbonates de cuivre. Ces mines, dont Xénophon et Strabon nous ont laissé la description, ont été longtemps une des sources de la richesse d'Athènes.

» Divers soulèvements ont porté les roches métamorphiques du Pentélique à 1110 mètres d'altitude, celles du mont Hymète à 1027 mètres avec des inclinaisons très-variées, mais on ne voit aucune relation entre les directions de ces petites chaînes de l'Attique et leur état d'altération; ainsi l'Hymète est dirigé N. 12° E., le Pentélique O. 35° N., etc.

» *Roches ignées.* — Dans un Rapport précédent (1) qui avait pour but de faire connaître à l'Académie un travail de M. Gaudry sur la *Géologie de l'île de Chypre,* nous avons insisté sur le développement remarquable des roches ignées (serpentines, aphanites, ophitones) qui forment les monts Olympes, et nous avons signalé leur influence métamorphique sur les marnes blanches tertiaires qui en recouvrent les pentes. Dans l'Attique, les roches analogues sont loin d'avoir cette importance et ne constituent que des points isolés, tels que ceux de Calamo, Nilési, Lycaminon, Caco-Sialesi, Hagios-Merkourios, etc. Dans l'île de Salamine l'action de la serpentine a été presque nulle. La roche est d'un vert foncé et dépourvue de grandes lamelles de diallage. L'aphanite est noire, grise ou verdâtre; l'ophitone est de cette dernière teinte. Entre Hagios-Merkourios et Tziourka les roches ophitiques ont agi à la fois sur les calcaires gris à Hippurites, sur les macignos et sur les schistes argileux, modifications analogues à celles que l'auteur a observées en Toscane dans les mêmes circonstances. Ces actions se sont exercées jusqu'à une centaine de mètres des massifs ignés, et leur effet diminue à

(1) *Comptes rendus,* t. XLIX, p. 229; 1859.

mesure qu'on s'en éloigne. Le métamorphisme ne s'est pas d'ailleurs produit régulièrement dans toute la zone de contact et quelquefois même il est nul. Certains filons d'oxyde de fer paraissent être en rapport avec les éruptions serpentineuses. Les auteurs de la Géologie de la Morée avaient placé l'arrivée au jour des serpentines avant le dépôt d'une partie au moins des calcaires à Hippurites, M. Gaudry les croit plus récentes et probablement du même âge que celles de l'île de Chypre et de diverses parties de l'Italie.

» *Observations diverses.* — Enfin M. Gaudry ne s'en est pas tenu à une simple description physique et géologique du pays qu'il a exploré, il a cherché encore à se rendre compte de l'influence que pouvait avoir exercée la constitution du sol de la Grèce et particulièrement de l'Attique sur l'esprit et le moral de ses habitants, et par suite sur l'agriculture, la politique, la marine, la richesse nationale, les arts, etc.

» Le Mémoire dont nous venons de rendre compte à l'Académie comprend, outre le texte qui est fort considérable, soixante-quatre coupes ou profils coloriés géologiquement, faits avec soin, à des échelles proportionnelles, constituant une partie toujours fort essentielle dans un travail de cette nature en ce que c'est elle seule qui met bien en évidence les relations stratigraphique; puis une carte géologique, à l'échelle de $\frac{1}{200000}$, qui résume clairement les observations de l'auteur.

» Ainsi, non-seulement l'Attique n'a plus rien à envier au Péloponèse, que MM. de Boblaye et Virlet nous avaient fait connaître, mais encore elle a profité des progrès de la science depuis trente ans, progrès que M. Gaudry lui a appliqués d'une manière heureuse, car, après les études qu'il vient de faire, il semble rester peu de questions générales à traiter et à résoudre. Il a pris soin d'indiquer lui-même les points qui laissent encore quelque incertitude, entre autres la détermination plus précise de l'âge de certains calcaires foncés qui représenteraient peut-être le terrain tertiaire inférieur, celui des calcaires saccharoïdes qui forment le noyau de quelques massifs de montagnes, la recherche des causes particulières qui ont limité les effets du métamorphisme à l'est de la ligne tirée de Calamo au Pirée. Quant à une description pétrographique ou minéralogique plus complète des roches qu'il a recueillies, ce sera une addition utile pour laquelle il possède tous les éléments et qu'il ne peut manquer de faire partout où elle sera nécessaire.

» *Conclusion.* — Les détails assez circonstanciés dans lesquels nous sommes entrés en examinant le travail de M. Gaudry, nous ont paru suffisamment

motivés par l'intérêt même du sujet, par les souvenirs qui se rattachent à ce petit coin de terre d'où l'intelligence humaine a rayonné d'un si vif éclat que vingt siècles ne l'ont pas affaibli, enfin par le bon esprit d'observation qui a dirigé l'auteur. Aussi croyons-nous que ce géologue, qui avait déjà donné des preuves de son zèle et de ses connaissances, mérite de nouveau les encouragements de l'Académie, et que son Mémoire sur la *Géologie de l'Attique et des contrées voisines* est très-digne de son approbation. Nous lui en proposerions même l'insertion dans le *Recueil des Savants étrangers*, si nous ne savions que l'auteur se propose d'en faire l'objet d'une publication particulière. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Rapport sur un Mémoire relatif à l'application de l'interpolation au développement des fonctions en séries périodiques, par* **M. Houel**, chargé du cours de mathématiques pures à la Faculté des Sciences de Bordeaux.

(Commissaires, MM. Biot, Bertrand, Serret rapporteur.)

« Le calcul des perturbations d'une planète dues à l'action d'une autre planète exige la détermination préalable des valeurs numériques des coefficients d'une certaine fonction que l'on désigne habituellement sous le nom de *fonction perturbatrice*. Parmi les diverses méthodes propres à atteindre ce but, il faut surtout remarquer celle qui fournit le développement algébrique de la fonction perturbatrice; les coefficients sont alors exprimés en fonction des éléments des deux orbites, et, en conséquence, on obtient immédiatement les dérivées partielles de la fonction perturbatrice par rapport aux éléments de l'orbite troublée, dérivées dont on a besoin pour achever le calcul des perturbations. Enfin, en procédant de cette manière, on se borne à réduire en nombres les seuls coefficients dont on a besoin, ce qui facilite notablement la recherche des inégalités qui dépendent de multiples élevés des longitudes moyennes.

» Cette méthode offre ainsi des avantages incontestables, et elle semble devoir être exclusivement employée dans tous les cas où les excentricités et les inclinaisons mutuelles des orbites sont très-petites, circonstance qui se présente dans le système des planètes principales. Le développement de la fonction perturbatrice devient plus pénible quand l'inclinaison des orbites est considérable; il peut cependant encore être employé, pourvu que les

excentricités restent très-petites. Mais dans le cas des comètes périodiques ou de quelques-unes des petites planètes situées entre Mars et Jupiter, on ne saurait baser le calcul des perturbations sur le développement analytique dont il s'agit.

» Dans ces cas spéciaux du problème des perturbations, il faut recourir aux méthodes d'interpolation par lesquelles on calcule les développements des fonctions périodiques au moyen des valeurs particulières de ces fonctions.

» La plus simple de ces méthodes d'interpolation est sans contredit celle qui repose sur la division de la circonférence en parties égales; mais cette méthode présente dans la pratique deux graves inconvénients. D'abord elle n'offre que des moyens de contrôle peu satisfaisants pour la vérification des résultats obtenus, et en second lieu, si le nombre de parties égales dans lesquelles la circonférence a été divisée est reconnu insuffisant pour obtenir l'approximation dont on a besoin, l'astronome n'a guère d'autre ressource que de recommencer les opérations en recourant à un nouveau mode de division.

» Aussi notre savant confrère M. Le Verrier a-t-il suivi une marche différente dans le Mémoire où il a fait connaître la grande inégalité du moyen mouvement de Pallas, due à l'action de Jupiter. Dans l'interpolation qu'il a eu à exécuter à cette occasion, M. Le Verrier a employé les valeurs particulières de la fonction inconnue qui répondent à une suite de valeurs équidistantes de la variable indépendante et dont la différence n'est pas un diviseur exact de la circonférence. Cette méthode, que notre confrère a reproduite dans le tome Ier des *Annales de l'Observatoire de Paris*, p. 384, offre de précieux avantages, mais elle exige des calculs assez laborieux.

» Dans le Mémoire soumis à notre examen, M. Hoüel s'est proposé de modifier la méthode d'interpolation dont M. Le Verrier a fait usage, de manière à en rendre l'emploi plus facile. La question à résoudre consiste dans le calcul des valeurs d'un certain nombre $2n+1$ d'inconnues qui doivent satisfaire à un pareil nombre d'équations du premier degré. M. Le Verrier procède par éliminations successives et arrive à des équations qui ne renferment plus qu'une seule inconnue dont elles font connaître la valeur; remontant ensuite aux équations précédemment formées, il obtient de proche en proche les valeurs de toutes les autres inconnues. Cette marche offre l'inconvénient de faire dépendre les coefficients inconnus les uns des autres, et d'exiger souvent le calcul de plusieurs de ceux que l'on n'a pas intérêt à connaître. La simplification apportée par M. Hoüel con-

siste dans la résolution algébrique des équations dont nous parlons; les considérations qu'il emploie sont élégantes et prouvent une connaissance approfondie de la théorie des déterminants; les formules obtenues sont aussi simples qu'il soit possible de l'espérer dans une telle question; leur application au calcul de l'inégalité de Pallas donne des résultats qui s'accordent avec ceux de M. Le Verrier.

» En résumé, nous pensons que les formules obtenues par M. Hoüel offrent une preuve nouvelle des soins éclairés qu'il apporte à choisir et à perfectionner les méthodes de calcul. L'Académie ne saurait trop encourager les efforts dirigés dans cette voie aussi utile que laborieuse, et nous lui proposons en conséquence d'accorder son approbation au Mémoire de M. Hoüel. Nous demanderions même l'insertion de ce Mémoire dans le *Recueil des Savants étrangers*, si nous ne savions qu'il est destiné à paraître prochainement dans les *Annales de l'Observatoire Impérial de Paris.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *De l'importance comparée des agents de la production végétale; par* M. **Georges Ville**.

(Commissaires précédemment nommés: MM. Brongniart, Payen, Peligot.)

Des composés phosphorés utiles pour la végétation et des composés phosphorés qui ne le sont pas.

« En l'absence de l'acide phosphorique, la végétation est impuissante à se manifester. Un sol pourvu de matières azotées, pourvu en même temps de potasse, de chaux et de magnésie, est impropre à la culture du froment si un phosphate ne fait point partie du mélange. Les graines germent, mais dès l'origine la végétation accuse un état de souffrance qui va toujours en empirant. Tous les pieds de blé finissent par succomber les uns après les autres. A la fin du premier mois, toute végétation a cessé. L'addition de 1 centigramme de phosphate de chaux suffit pour changer le cours des phénomènes et le caractère de leur manifestation. Sous l'influence de cette addition si minime de phosphate, la végétation devient possible. Elle est chétive, les plantes acquièrent un faible développement; mais enfin elles vivent et parcourent jusqu'à la fructification toutes les phases de leur développement. Porte-t-on la dose de phosphate de chaux à 2 grammes, le sol acquiert immédiatement un degré de fertilité remarquable. Le froment y prospère à souhait.

» Au lieu de recourir au froment, sème-t-on dans le sol précédent dépourvu de phosphate, une légumineuse et plus particulièrement des pois, les choses se passent autrement que tout à l'heure. La végétation est des plus tristes, mais elle persiste et se soutient. Chaque pied de pois produit une ou deux petites graines.

» Sème-t-on ces graines d'une première génération dans un sol privé une fois encore de phosphate, les plantes ne meurent point, mais c'est à peine si la récolte atteint le poids de la semence. Il se produit alors quelque chose d'analogue à ce qui était advenu dans la culture du froment avec le secours de 1 centigramme de phosphate de chaux.

» Les légumineuses semblent se distinguer au premier abord du froment; mais en réalité cette distinction n'est qu'apparente, car dans les deux cas le phénomène se manifeste de la même manière, lorsque la réserve de phosphate propre aux semences de pois est épuisée par une première culture dans un sol dépourvu de ces sels.

» J'ai reproduit au moyen de la photographie cette curieuse succession de cultures. Je vais compléter ce premier renseignement par l'énoncé du poids des récoltes :

CULTURE DE 22 GRAINS DE BLÉ, DANS UN SOL DE SABLE CALCINÉ POURVU DE $0^{gr},110$ D'AZOTE A L'ÉTAT DE NITRE, POURVU EN MÊME TEMPS D'UN SILICATE TRIPLE DE POTASSE, DE CHAUX ET DE MAGNÉSIE.

Avec addition de 2 grammes de phosphate de chaux.			Avec addition de 1 centigramme de phosphate de chaux.			Sans phosphate de chaux.		
Paille et racines.	$16^{gr},55$	$20^{gr},82$	Paille et racines.	$5^{gr},85$	$5^{gr},86$	Paille et racines.	$0^{gr},80$	$0^{gr},80$
187 grains.....	$4^{gr},27$		1 grain........	$0^{gr},01$		Grains.........	$0^{gr},00$	

CULTURE DE 10 POIS RAMEUX DANS LA TERRE DES LANDES, AMENDÉE DE LA MÊME MANIÈRE.

Même semence $2^{gr},33$, contenant acide phosphorique $0^{gr},027$.						*Semence provenant de la 2e récolte = $1^{gr},75$, contenant* PhO^5, $0^{gr},009$.		
1. Additionné de 2 grammes de phosphate de chaux.			2. Sans phosphate de chaux.			3. Sans phosphate de chaux.		
Paille et racines.	$23^{gr},50$	$37^{gr},55$	Paille et racines.	$8^{gr},24$	$10^{gr},29$	Paille et racines.	$2^{gr},75$	$2^{gr},75$
60 grains......	$14^{gr},05$		10 grains......	$2^{gr},05$		Grains........	$0^{gr},00$	

» Je n'insisterai pas davantage aujourd'hui sur les effets que de très-minimes quantités de phosphate de chaux exercent sur le cours de la végétation; ce que j'ai voulu établir dans toute sa généralité, c'est qu'en l'absence du phosphore la végétation est impossible, et que s'il se produit des dérogations à cette loi, ces dérogations ne sont qu'apparentes et provien-

nent d'une réserve de phosphate dans la graine, suffisante pour assurer une première et chétive récolte.

» La nécessité absolue de la présence du phosphore dans le sol étant démontrée, je me demanderai sous quels états le phosphore se fixe dans les végétaux. En est-il plusieurs sous lesquels il puisse concourir à leur formation avec un égal avantage?

» Le phosphore forme avec l'oxygène quatre combinaisons parmi lesquelles on compte un oxyde et trois acides :

$$PhO^5,$$
$$PhO^3,$$
$$PhO,$$
$$Ph^2O.$$

» Parmi ces acides, l'acide phosphorique est le seul dont les bons effets sur la végétation soient connus et consacrés. L'acide phosphoreux et l'acide hypophosphoreux forment avec la chaux des sels neutres. Ces sels sont plus solubles dans l'eau que les phosphates. Un sol amendé par eux offre donc à la végétation un gisement de phosphore sous une forme voisine de l'acide phosphorique et accessible aux moyens d'absorption dont les végétaux sont pourvus. Qu'advient-il d'un semis de froment dans un sol pourvu de phosphore sous ces deux formes nouvelles et inusitées? Il se produit exactement ce que nous avons constaté dans les sols d'où les phosphates étaient volontairement bannis : les graines germent, mais la végétation revêt un caractère de langueur et de désolation, qui se terminent par la mort de toutes les plantes.

» Le phosphore à l'état d'acide phosphoreux et d'acide hypophosphoreux est donc impropre au maintien de la vie végétale; il ne peut entrer dans le courant des combinaisons dont la formation des végétaux est le dernier résultat. Je rapporterai un exemple de ces sortes de cultures.

CULTURE DE 22 GRAINS DE BLÉ DANS UN SOL DE SABLE CALCINÉ, POURVU DE $0^{gr},110$ D'AZOTE A L'ÉTAT DE NITRE, ET POURVU EN MÊME TEMPS D'UN SILICATE TRIPLE DE POTASSE, DE CHAUX ET DE MAGNÉSIE.

Avec addition d'hypophosphite de chaux.			Avec addition de phosphite de chaux.			Avec addition de phosphate de chaux.		
Paille et racines.	$1^{gr},40$	$1^{gr},40$	Paille et racines.	$3^{gr},40$	$3^{gr},62$	Paille et racines.	$16^{gr},72$	$20^{gr},99$
Grains........	$0^{gr},00$		13 grains.......	$0^{gr},22$		187 grains.....	$4^{gr},27$	

» Parmi les trois acides du phosphore, l'acide phosphorique possède seul la faculté de concourir à la formation et au développement des végétaux. L'acide phosphoreux a manifesté, il est vrai, une faible action, mais je dois

ajouter que le phosphite qui a servi à mes recherches n'était pas exempt de phosphate. L'acide phosphorique est actif, l'acide phosphoreux et l'acide hypophosphoreux ne le sont pas. On pourrait se livrer à bien des conjectures pour expliquer les curieuses différences que je viens de signaler dans les propriétés de corps si voisins. Au lieu d'entrer dans cette voie, je crois préférable de m'enquérir si les effets que je viens de faire connaître doivent prendre rang dans la science à titre de faits isolés, sans connexité avec nos connaissances antérieures, ou si l'inactivité de l'acide phosphoreux doit devenir pour nous le premier indice d'un ordre de faits encore inobservés.

» Parmi les corps auxquels je pouvais recourir avec le plus d'avantage pour lever mes doutes à cet égard, mon choix ne pouvait être longtemps douteux; l'azote possède trop de propriétés communes avec le phosphore et il joue un rôle trop considérable dans l'économie végétale pour que je ne dusse pas recourir à lui.

» Ayant précisément constaté que les phosphates favorisent la végétation, et que parmi les formes si diverses sous lesquelles l'azote peut se fixer lui-même dans les végétaux, aucune n'est aussi efficace que les nitrates, j'ai été naturellement conduit à rechercher si l'inactivité des phosphites ne s'étendrait pas aux produits correspondants de l'azote, je veux dire aux azotites.

» Qu'advient-il en effet lorsque, sans diminuer la proportion d'azote, on substitue le nitrite au nitrate de potasse?

» Dans ces conditions nouvelles, la végétation change complétement d'aspect et de caractère. Au début de l'expérience surtout la différence est considérable. Plus tard elle est moins saillante, sans cesser pourtant d'être fortement accusée. J'ai l'honneur de placer sous les yeux de l'Académie la photographie de plusieurs séries de cultures au nitrate et au nitrite de potasse prises à quinze jours d'intervalle, depuis la germination jusqu'à l'entière maturation de la graine, grâce auxquelles on peut suivre en quelque sorte pas à pas le cours de ces curieux phénomènes.

» Quelques chiffres vont me permettre de traduire sous une autre forme les différences que j'annonce :

CULTURE DE 22 GRAINS DE FROMENT DANS UN SOL DE SABLE CALCINÉ POURVU DE PHOSPHATE DE CHAUX, DE PHOSPHATE DE MAGNÉSIE ET DE SILICATE DE POTASSE FRITTÉS ENSEMBLE.

Récolte sèche.

Avec $0^{gr},110$ d'azote à l'état de nitrate de potasse.			Avec $0^{gr},110$ d'azote à l'état de nitrite de potasse.		
Paille et racines...	$16^{gr},55$	$20^{gr},82$	Paille et racines...	$6^{gr},97$	$8^{gr},04$
187 grains.......	$4^{gr},27$		74 grains........	$1^{gr},07$	

14 GRAINS DE SARRASIN CULTIVÉS DANS LES MÊMES CONDITIONS.

Au nitrate.			Au nitrite.		
Paille et racines...	$8^{gr},35$	$11^{gr},48$	Paille et racines...	$3^{gr},60$	$6^{gr},34$
136 grains........	$3^{gr},13$		80 grains........	$1^{gr},74$	

12 GRAINES DE COLZA CULTIVÉES DANS LES MÊMES CONDITIONS (1).

Au nitrate.		Au nitrite.	
Feuilles et racines.......	$5^{gr},00$	Feuilles et racines........	$2^{gr},00$

» Ne pouvant discuter en ce moment la signification des résultats rapportés dans cette Note sous le rapport théorique, je me résumerai à titre de conclusions de faits dans les deux propositions suivantes :

» 1° Dans un sol pourvu de potasse, de chaux et de magnésie, l'absence des phosphates rend la végétation absolument impossible.

» 2° A égalité d'azote, le nitrate de potasse produit plus de récolte que le nitrite. »

GÉOLOGIE. — *Du terrain jurassique de la Provence. — Sa division en étages. — Son indépendance des calcaires dolomitiques associés au gypse; par* M. **Hébert**. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Minéralogie et de Géologie.)

» La plupart des auteurs qui ont traité du terrain jurassique de la Provence l'ont considéré comme formant un tout presque indivisible, ou ont donné des divisions tout à fait contradictoires.

» De plus on signalait dans cette série jurassique des altérations et des transformations par suite desquelles des assises de gypses et de calcaires dolomitiques appelés *cargneules* étaient intercalées à toutes les hauteurs.

» Jusque dans ces derniers temps il en était de même dans les Alpes. Mais la base du lias ayant été depuis quelques années l'objet d'études spéciales, on a reconnu qu'elle était caractérisée sur de vastes étendues en Europe, par des fossiles particuliers, notamment par l'*Avicula contorta* Portl. M. Alph. Favre a prouvé qu'en Savoie les gypses et cargneules étaient sur

(1) Durée de l'expérience, 40 jours.

beaucoup de points immédiatement inférieurs aux couches à *Avicula contorta*, et la Société Géologique, dans sa session extraordinaire de septembre, a constaté ce même fait sur un assez grand nombre d'autres points, pour qu'aujourd'hui on puisse considérer comme démontré que dans les Alpes de la Savoie les gypses et les cargneules sont toujours au-dessous de la base du lias et qu'ils constituent la partie supérieure du trias.

» En était-il autrement en Provence? C'est ce dont j'ai voulu m'assurer.

» On a signalé les environs de Digne comme donnant les plus belles coupes du terrain jurassique et montrant d'une manière évidente l'intercalation des gypses. Voici ce que j'y ai vu :

» 1° Le gypse est principalement associé à des argiles d'un rouge vif, l'épaisseur de ce système est environ de 30 mètres.

» 2° Il est toujours recouvert par une série de calcaires dolomitiques compactes ou terreux, dont la puissance est de 70 mètres.

» 3° Partout où l'on étudie cet ensemble, on voit immédiatement au-dessus les couches à *Avicula contorta* et le *Bone bed*, qui constituent la base du massif des calcaires jurassiques.

» 4° A 90 mètres plus haut environ dans la série, j'ai constaté l'horizon de l'*Ammonites angulatus* Schl., partie supérieure de l'*infra-lias*.

» 5° Puis viennent les calcaires à Gryphées arquées, et à *Ammonites Bucklandi*, surmontés par d'autres calcaires et marnes avec *Mactromya liasina*, Ag. L'épaisseur totale de cette série est d'environ 70 mètres, celle de l'*infra-lias* est de 100 mètres. Total pour le lias inférieur, 170 mètres.

» 6° Le lias moyen présente un développement plus considérable encore, sa puissance est de 300 mètres au moins. La *Gryphea cymbium* n'y est pas rare. La partie inférieure est sur 60 mètres de hauteur une véritable brèche, très-grossière à la base; des calcaires marneux avec *Avicula cycnipes*, épais de 80 ou 90 mètres, viennent au-dessus; puis des calcaires compactes avec silex noirs, 60 mètres; enfin, des schistes gris à *Ammonites margaritatus*, passant à leur partie supérieure à des grès calcaires, 100 mètres.

» 7° Ces couches sont recouvertes par les schistes noirs à *Ammonites radians, serpentinus*, etc., qui appartiennent au lias supérieur; leur épaisseur est de 200 mètres. Les schistes alternent ensuite avec des calcaires marneux à *Ammonites discoïdes, complanatus*, etc., d'une puissance égale, 200 mètres. La partie supérieure est formée de marnes calcaires grises, schisteuses avec Posidonies et *Ammonites Levesquei*, *A. variabilis*, *A. insignis*, près de 100 mètres.

» 8° Enfin on arrive, en continuant à monter la série, à des calcaires marneux épais de 60 à 70 mètres, et renfermant un grand nombre de petites Ammonites ferrugineuses, *A. Humphriesianus, Blagdeni, Brongniarti, cycloïdes, pygmæus*, caractéristiques de l'oolite inférieure du nord de la France. Dans la même couche, j'ai trouvé en grande quantité trois espèces qui ne sont généralement pas signalées à ce niveau : *Ammonites Calypso, heterophyllus* et *tatricus*. Les deux premières étaient considérées comme appartenant exclusivement au lias supérieur, la troisième à l'oxford-clay.

» Tels sont les termes parfaitement définis et distincts de la série jurassique autour de Digne. Malgré leur puissance incomparablement plus grande, ils se suivent, jusque dans leurs détails, exactement dans le même ordre que dans le Nord. Toutes les observations faites aux environs de Digne conduisent au même résultat; toujours les gypses et cargneules au-dessous de la base de l'infra-lias, et le même ordre dans la série. Ici donc, comme dans la Savoie, les gypses font partie du trias et ne sont point intercalés dans la série jurassique.

» En outre, cette série jurassique, loin de représenter un tout confus, ou des associations anormales, se prête admirablement au cadre établi pour le nord de l'Europe, et montre que le bassin méditerranéen a vu se succéder les mêmes faunes que celui du Nord.

» Cette conclusion, établie pour le lias par ce qui précède, est vraie en effet pour tout le reste de la série jurassique. A 4 lieues au sud de Digne, à Norante, en montant le ravin qui conduit à Chaudon, on arrive, après avoir traversé toute la série liasique, aux calcaires à *Ammonites Humphriesianus*, qui représentent l'oolite inférieure au moins en partie; ceux-ci passent sous des marnes et calcaires marneux avec *Ammonites arbustigerus*, partie inférieure de la grande oolite, qui sont immédiatement recouverts par l'oxford-clay.

» Ce dernier étage présente, là comme dans toutes ces régions, deux grandes divisions bien évidentes : 1° les marnes qui correspondent en grande partie à celles du Nord, à l'oxford-clay moyen (*Ammonites cordatus, arduennensis*, etc.); 2° les calcaires qui couronnent les sommités, où abonde, par places, l'*A. plicatilis*, et qui appartiennent à l'oxford-clay supérieur.

» Ici ces calcaires oxfordiens terminent la série jurassique; ils sont immédiatement recouverts au col de la montagne qui sépare Chaudon de Barrême par les calcaires néocomiens; le reste de la série manque, et c'est à tort qu'on a voulu voir, dans les assises supérieures, du coral-rag. Ce dernier étage existe un peu plus au sud dans les montagnes qui dominent Escra-

gnoles (Var), où M. Sc. Gras l'a récemment découvert. Il y présente les mêmes caractères que dans le Nord, des calcaires blancs avec *Terebratula insignis, Cidaris florigemma* Phill. (*C. Blumenbachii*), etc.

» Ces calcaires coralliens plongent sous des calcaires compactes, à cassure conchoïdale, sans fossiles, analogues aux calcaires kimméridiens ou portlandiens qui viennent passer à Escragnoles même sous les calcaires néocomiens.

» D'après ce qui précède, on voit que le lias est au complet dans le nord de la Provence, et que le reste de la série jurassique, quoique moins développé dans certaines de ses parties que dans le Nord, y présente cependant les mêmes groupes naturels. Ces groupes sont si bien accusés, qu'on peut même affirmer quelles sont les lacunes que présente la série. C'est ainsi qu'il n'y a aucun doute que la grande oolite n'est représentée que par sa base, et qu'il est probable que la partie supérieure de l'oolite inférieure aussi bien que la partie supérieure de l'oxford-clay sont incomplètes.

» C'est l'inverse dans le sud. Les environs de Solliès-Pont près Toulon donnent de très-belles coupes du terrain jurassique, et on peut aisément y constater que des quatre groupes du lias, les deux inférieurs, l'*infra-lias* et le calcaire à Gryphées arquées, manquent. Le lias moyen à *Gryphæa cymbium* et *Pecten æquivalvis* repose immédiatement sur les calcaires dolomitiques associés au gypse du trias, et il est, ainsi que le lias supérieur, beaucoup moins développé qu'à Digne. En revanche, l'oolite inférieure et la grande oolite y présentent une succession d'assises bien plus complètes et plus puissantes. Les horizons y sont plus multipliés, on peut les résumer ainsi :

» Oolite inférieure. — 1° Assise inférieure, calcaire marneux avec *Lima heteromorpha*, Desl., *Amm. Humphriesianus*, etc.; 2° assise supérieure, calcaires peu fossilifères.

» Grande oolite. — 1° Calcaires marneux à *Ammonites arbustigerus;* 2° calcaires compactes très-puissants, les mêmes qui forment l'escarpement qui domine la ville de Grasse au nord, et où le caractère oolitique est souvent très-prononcé; 3° calcaires alternant avec des lits de marnes à *O. costata*, etc., très-développés à Grasse. On reconnaîtra là les trois divisions principales de la grande oolite du Nord. Quant aux caractères minéralogiques, les différences sont à peine sensibles.

» La grande oolite est recouverte à Solliès par l'oxford-clay inférieur bien caractérisé par ses fossiles, notamment par le *Pholadomya carinata*.

» Tels sont les faits principaux qui montrent que le terrain jurassique du midi de la France, complétement indépendant des gypses et des cargneules, présente exactement les mêmes divisions naturelles que dans le Nord. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIRURGIE. — *Application de l'ostéoplastie à la restauration du nez : transplantation du périoste frontal; par* M. OLLIER. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Flourens, Milne Edwards, Velpeau, Cloquet, Jobert, Bernard, Longet.)

« Les nez refaits avec la peau du front ou des joues, quand ils ne sont pas soutenus par les restes suffisants de l'ancien squelette, sont condamnés à se rétracter, à diminuer de plus en plus et à devenir presque aussi repoussants à l'œil que la difformité qu'on voulait réparer. Il leur manque une charpente solide, et cette charpente ne peut leur être fournie par les procédés de l'autoplastie cutanée. Ayant eu récemment à refaire un nez, nous avons combiné l'ostéoplastie périostique avec l'ostéoplastie osseuse, et notre entreprise a été couronnée de succès.

» Il s'agit d'un jeune homme de dix-sept ans, scrofuleux, ayant perdu par suite de syphilis congénitale la presque totalité de la charpente du nez : le vomer, le cartilage de la cloison, les cornets, une partie des os propres, le gauche surtout. Les parties molles labourées en tous sens par des cicatrices, suite d'ulcérations anciennes, étaient affaissées et disparaissaient en grande partie dans une excavation qui remplaçait la saillie normale du nez. La sous-cloison et les narines étaient heureusement conservées ; mais ces dernières se trouvaient rétrécies et, au lieu d'être horizontales, elles regardaient en haut.

» Pour réparer cette difformité, nous avons d'abord songé à relever ce qui était enfoncé ; mais comme la peau était rétractée sur elle-même par des cicatrices dures et inextensibles et par conséquent insuffisantes pour reformer la saillie du nez, nous avons emprunté ce qui nous était nécessaire au front et aux joues. Quant à la charpente qui devait le soutenir, elle nous a été fournie par un lambeau osseux comprenant ce qui restait de l'os propre du nez à droite et une portion de l'apophyse montante du maxillaire supérieur du même côté. Nous avons d'autre part disséqué la portion frontale du lambeau cutané jusqu'au périoste inclusivement, c'est-à-dire

en comprenant cette membrane dans le lambeau, afin que du tissu osseux se développât plus tard en ce point et renforçât la charpente du nouvel organe.

» La peau qui nous a servi à le modeler formait un lambeau triangulaire unique, ayant son sommet au milieu du front et sa base au niveau de l'attache des narines. Ce lambeau a été abaissé sans renversement, ni torsion. Sa portion médiane a été repliée sur elle-même dans le sens vertical pour former le dos du nez. Sa base adhérente était nourrie par trois points; au milieu par la sous-cloison qui avait été conservée et de chaque côté par un large pédicule formé en partie par les ailes de l'ancien nez. Le lambeau osseux dont nous avons parlé a été détaché; mais son extrémité inférieure ou sa base est restée adhérente au reste du squelette par le périoste en dehors, et par le périoste doublé de la muqueuse nasale en dedans. Nous l'avons infléchi en bas et en avant de manière qu'il formât la pointe du nez. Il a été ensuite fixé dans le sillon vertical formé par l'adossement des parties latérales du lambeau cutané. Ces connexions ont parfaitement suffi à sa nutrition. Il s'est greffé dans sa nouvelle situation. Nous aurions voulu en faire autant de l'autre côté, de manière à avoir deux arcs-boutants se fournissant un mutuel appui, mais la destruction plus avancée de l'os propre du nez à gauche ne nous l'a pas permis. Quant au périoste qui doublait la portion du lambeau emprunté au front, il ne s'est pas ossifié immédiatement, mais deux mois et demi après l'opération il se durcissait de plus en plus et offrait déjà une résistance qui ne pouvait être produite que par un plan ostéo-fibreux. A cette époque, le lambeau osseux constituait une charpente solide; il ne cédait pas à la pression. Vers la quatrième semaine, il avait subi un léger affaissement, mais il s'était depuis lors solidement greffé sur la portion correspondante du maxillaire et par cela même opposé à toute nouvelle déformation. Le nez dépasse de 14 millimètres son point d'attache à la lèvre supérieure; les narines sont devenues horizontales; elles sont largement ouvertes et, au lieu d'une excavation de la région nasale, on a une saillie dont les photographies que nous avons l'honneur de présenter permettront d'apprécier exactement les proportions. »

M. Bonnafont, qui a présenté au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie son « Traité des maladies de l'oreille », adresse, pour se conformer à une des conditions imposées aux concurrents, une indication de ce qu'il considère comme neuf dans son travail. Il prie en même temps l'Académie de vouloir bien admettre comme appendice à cet ouvrage le Mémoire

qu'il lui a lu dans la précédente séance, sur un appareil de son invention pour injections gazeuses dans l'oreille moyenne.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. Montel soumet au jugement de l'Académie une Note ayant pour titre : « Système régulateur de la marche des trains de chemins de fer, destiné à empêcher les déraillements ».

Cette Note, qui est accompagnée d'une figure, est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Morin, Delaunay et Clapeyron.

M. Lehu adresse au concours pour le prix du legs Bréant un Mémoire « sur le cholera épidémique, sur la nature et le siége de cette maladie et sur son traitement ».

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie constituée en Commission spéciale.)

CORRESPONDANCE.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Acide prussique et métamorphose paracyanique;* *par* M. E. Millon.

« Lorsqu'on prépare l'acide prussique dilué, il est facile de le concentrer et même de le rendre tout à fait anhydre. On emploie d'abord des distillations fractionnées; l'acide est introduit dans un alambic dont le serpentin est refroidi par un courant d'eau. L'eau prise à la température ordinaire, des sources ou des réservoirs (de 11° à 19° sur les côtes algériennes), est assez froide pour condenser tout l'acide; il suffit qu'elle circule rapidement autour du serpentin. On distille ainsi le tiers environ du volume de l'acide prussique dilué; ce premier tiers de la masse est redistillé comme la masse elle-même et fractionné encore une fois par tiers.

» Pour plus de précision, on peut faire plonger un thermomètre dans la liqueur prussique que contient l'alambic, et arrêter la distillation lorsque le point d'ébullition qui s'établit vers 45° ou 50° s'est élevé peu à peu jusqu'à 100°. On le maintient durant quelques minutes à cette dernière température, et tout l'acide se trouve expulsé.

» Après deux ou trois distillations successives et fractionnées, l'acide déjà très-concentré est repris et redistillé une derniere fois; mais alors on en

dirige les vapeurs à travers deux flacons tubulés, unis entre eux comme dans l'appareil de Woolf et remplis de chlorure de calcium sec. Au deuxième flacon est adapté un tube qui se rend dans un récipient fortement refroidi par un mélange de glace et de sel marin. Le poids du chlorure de calcium employé doit être au moins triple du poids de l'acide rectifié et concentré.

» Dans cette dernière opération, on arrête la distillation lorsqu'un thermomètre, plongé dans l'acide, indique une température de 70° à 80°. Le résidu de la cornue est un acide faible susceptible d'être employé avec les acides des premières distillations. Quant aux vapeurs d'acide dirigées à travers l'appareil de Woolf, elles liquéfient le chlorure de calcium contenu dans le premier flacon, humectent légèrement le chlorure dans le second flacon et vont se condenser à l'extrémité de l'appareil dans le récipient refroidi. L'acide prussique est alors parfaitement anhydre; pour constater cet état, on en introduit 5 ou 6 grammes dans un petit flacon où l'on a fait tomber du sulfate de cuivre bien desséché. Si l'acide prussique n'était pas anhydre, le sel de cuivre se colorerait par l'agitation et prendrait une teinte bleuâtre. Par un contact prolongé, le sel de cuivre change encore d'aspect avec l'acide prussique le mieux déshydraté; mais alors la coloration est verte.

» L'opération qui vient d'être décrite est si simple, qu'avec l'outillage ordinaire du laboratoire on obtient sans peine un ou plusieurs litres d'acide prussique anhydre : on peut dire que sa préparation n'offre pas plus de difficultés que celle de l'éther pur ou de l'alcool absolu. Une fois obtenue, cette source abondante d'acide irréprochablement pur a simplifié toutes mes recherches.

» Je signalerai d'abord dans cet acide une affinité générale qui lui fait contracter les combinaisons les plus diverses; ainsi l'acide hydrochlorique gazeux forme avec l'acide prussique anhydre un composé cristallin; le bichlorure d'étain est dans le même cas, et cette dernière combinaison est soluble dans un excès d'acide prussique. Il serait facile de donner de l'extension à ces faits. Il est certain que la tendance de la molécule prussique à l'annexion devra surtout s'exercer à l'égard d'autres molécules organiques. Je me contenterai de faire remarquer que dans les cas que j'ai observés, le groupement cyanhydrique n'est stable qu'autant que l'eau est exclue de la réaction. Dès que l'humidité intervient, la combinaison se détruit et les éléments de l'acide prussique donnent naissance au formiate d'ammoniaque. C'est là un changement moléculaire avec lequel on est familiarisé depuis longtemps.

» Il me reste à donner des renseignements précis au sujet d'une autre transformation de l'acide prussique, dans laquelle apparaissent des matières noires, encore imparfaitement connues, sous le nom de *composés paracyanurés*.

» Cette transformation, dans laquelle on voit l'acide prussique se changer entièrement en un corps noir et solide, se fait sans dédoublement apparent et sans absorption des éléments de l'air. Lorsqu'elle s'est effectuée dans un tube de verre scellé à la lampe, on trouve, au bout de quelques jours, que l'oxygène de l'air contenu dans le tube de verre a été absorbé; mais si le tube de verre, avant d'être scellé, a été rempli avec soin d'acide prussique, les produits paracyanurés se forment également bien. Lorsque l'acide prussique a été mélangé de deux fois son volume d'eau, le mélange se convertit tout entier en une masse noire et solide, et l'addition d'eau ne change rien à la marche du phénomène. Ces produits si fortement hydratés ont la même couleur et la même dureté que les produits paracyanurés anhydres. Avec 4 volumes d'eau pour 1 volume d'acide prussique, les produits paracyanurés se montrent un peu plus tard, et leur solidification est plus lente et moins complète; ils restent imprégnés de liquide. Avec des proportions d'eau plus fortes, la stabilité du groupement cyanhydrique devient évidente; l'apparition et la formation des composés paracyanurés est retardée de plusieurs jours et même de plusieurs semaines. Enfin, à un état de dilution extrême, lorsque l'eau ne contient plus qu'un centième de son poids d'acide prussique, celui-ci se conserve sans modification aucune.

» Il serait peut-être possible d'indiquer, plus rigoureusement que je ne l'ai fait, l'échelle des effets qu'il faut attribuer à l'eau dans son mélange avec l'acide prussique pur; cependant on y rencontrerait quelques difficultés; d'abord la température ambiante prend part au phénomène, et plus l'air est chaud, plus la transformation est rapide. Mais ce qui rend cette appréciation assez délicate, c'est la perturbation exercée sur la métamorphose paracyanique, par la présence de la moindre quantité de matière étrangère.

» On a signalé depuis longtemps l'influence conservatrice d'une petite quantité d'acide étranger, ajouté à l'acide prussique; ce fait est exact, en ce qui concerne la métamorphose paracyanique. Il suffit d'une parcelle infinitésimale d'acide minéral ou organique pour l'enrayer. Les substances disposées à s'acidifier au contact de l'air exercent une action analogue à celle des acides : une goutte d'alcool prévient la coloration de l'acide cyanhydrique très-concentré, et un petit fragment de phosphore blanc maintient

l'état fluide et limpide d'un acide prussique anhydre dont tous les chimistes connaissent l'extrême altérabilité.

» L'influence de la dilution et celle d'une petite quantité de matière acide ou acidifiable me rendaient bien compte des circonstances dans lesquelles la molécule cyanhydrique se conservait intacte. Mais j'avais constaté, d'autre part, des circonstances dans lesquelles la métamorphose se déclarait et se développait avec une rapidité particulière. Il y avait là une action précisément inverse de la précédente, et qui excitait la conversion très-prompte de la molécule cyanhydrique en produit paracyanuré.

» J'ai fini par découvrir que ce dernier phénomène était subordonné à la présence ou à la formation de l'ammoniaque. Quelques bulles de gaz ammoniac déterminent, en deux ou trois jours, la solidification complète de 200 grammes d'acide prussique anhydre. Cinq ou six volumes d'eau ajoutés à l'acide prussique ralentissent déjà de quelques jours cette influence d'une petite quantité d'ammoniaque. En poussant la dilution plus loin, il faut augmenter assez notablement la quantité d'ammoniaque pour provoquer la coloration noire de l'acide prussique.

» Cette influence très-nette de l'ammoniaque m'a permis de constater que, partout où la métamorphose paracyanique se manifestait, il y avait eu production d'ammoniaque. On comprend ainsi que des corps en apparence très-divers semblent produire également bien la même transformation. Je passe aux exemples :

» En ajoutant de la chaux caustique à de l'acide prussique anhydre, celui-ci reste longtemps intact, tandis qu'avec de la chaux hydratée il se colore promptement en noir. Les mêmes faits s'observent avec la baryte anhydre et hydratée.

» Le potassium, introduit dans de l'acide anhydre, produit un effet analogue, le métal alcalin dégage d'abord de l'hydrogène et forme un cyanure blanc ; mais si l'air humide a trouvé le moindre accès, le cyanure jaunit et disparaît bientôt dans une masse de produits paracyanurés. Il serait trop long d'énumérer les réactions que j'ai fait subir à l'acide anhydre et à l'acide hydraté pour découvrir cette règle unique de leur transformation. Aujourd'hui je n'ai plus de doute sur la manière dont ces petites quantités chimiques agissent sur le groupement cyanhydrique.

» Il y a corrélation entre les faits qui rompent l'équilibre de ses molécules et ceux qui le maintiennent.

» La métamorphose paracyanique est déterminée par la présence de

l'ammoniaque. Lorsque l'ammoniaque ne se montre pas directement, il faut la chercher dans une réaction ou dans un mélange apte à la produire. L'ammoniaque est l'agent spécifique, la condition *sine quâ non* de l'apparition des produits paracyanurés. Son action n'est pas indifférente à la température ambiante, ni à la dilution de l'acide prussique. Cette action est lente, progressive, et jusqu'à un certain point proportionnelle à la quantité d'ammoniaque. Toutefois, au delà d'une certaine quantité, l'ammoniaque n'accélère plus la métamorphose.

» La conservation de l'acide prussique par la présence d'une quantité minime de matière acide ou acidifiable n'est certainement qu'un cas particulier des conditions de métamorphose que je viens de décrire. Ce sont de simples agents chimiques qui saturent l'ammoniaque et s'opposent à ses effets ou même à sa naissance.

» Il y aurait, dans ces relations singulières de l'ammoniaque et de l'acide prussique, plus d'un rapprochement à faire avec l'action des ferments et même de certains virus. Mais ces analogies s'indiquent d'elles-mêmes, et je me contenterai de soumettre, dans un autre travail, les produits paracyanurés à un nouvel examen. »

PHYSIQUE. — *Sur l'ébullition des liquides; par* **M. L. Dufour** (de Lausanne).

« Dans une Note que j'ai eu l'honneur d'adresser à l'Académie dans sa séance du 13 mai dernier, j'ai montré comment l'eau peut être chauffée fort au delà de 100° sans bouillir, lorsque ce liquide est immergé au sein d'un fluide de même densité (essence de girofle et huile). Le chloroforme présente également un retard considérable d'ébullition lorsqu'il flotte à l'état de sphères, en équilibre dans une dissolution convenablement dense de chlorure de zinc. Il est malheureusement fort difficile d'appliquer à la plupart des liquides la méthode qui réussit si bien pour l'eau et le chloroforme. Il faudrait, en effet, pouvoir chauffer chaque liquide dans un milieu d'une densité égale à la sienne et avec lequel il ne formât pas de mélange ; il faudrait en outre que ce milieu ne changeât pas d'état entre des limites assez étendues.

» Lorsqu'on fond du soufre dans de l'huile ou, mieux encore, dans de l'acide stéarique, on obtient deux couches parfaitement distinctes et inégalement denses. Une petite quantité d'une dissolution saline aqueuse peut être introduite dans l'huile; elle vient alors flotter sur le soufre fluide et forme un globule plus ou moins aplati qui s'y enfonce en partie. Dans ces

circonstances, la température de ces dissolutions peut dépasser beaucoup celle de leur ébullition normale sans que la vaporisation ait lieu. Des globules de 6 à 8 millimètres de diamètre de dissolution de chlorure de sodium à 15 pour 100, de sulfate de cuivre à 10 pour 100, de nitrate de potasse à 10 pour 100, et de chlorure de potassium à 10 pour 100, ont pu être amenés à 125 et 130° avant que le changement d'état intervienne. Le contact d'un corps solide, d'une baguettede verre, de bois, de métal, provoque brusquement, au sein des dissolutions surchauffées, une violente ébullition.

» La densité de l'acide sulfureux liquide est 1,49 à 20° (Is. Pierre). On peut préparer un mélange d'acide sulfurique et d'eau qui ait cette densité-là et le refroidir bien au-dessous de — 10°, sans qu'il éprouve de modifications. Lorsque, dans un mélange pareil, refroidi à — 15° par exemple, on introduit avec des précautions convenables de l'acide sulfureux liquide, on voit ce dernier corps se réunir en sphères isolées parfaitement limpides et flotter au sein du mélange. L'acide sulfurique retient son eau avec assez de force pour ne pas la céder à l'acide sulfureux; les deux corps n'exercent aucune réaction l'un sur l'autre et, après avoir installé un thermomètre dont la cuvette plonge dans le mélange, on peut suivre la marche ascensionnelle de la température. Or, dans ces circonstances, l'acide sulfureux traverse toujours 10° sans changer d'état. De volumineux globules se conservent calmes jusqu'à 0°; j'en ai vu encore de parfaitement limpides à + 8°. La vaporisation intervient parfois spontanément. Elle se produit toujours avec une grande instantanéité, lorsqu'on touche les globules avec un corps solide, et, sous ce rapport, le phénomène est absolument semblable à celui que présentent l'eau, le chloroforme, etc. (voir *Compte rendu* du 13 mai 1861, p. 988). Cette conservation de l'état liquide est assurément remarquable et il serait du plus haut intérêt de chercher à appliquer la même méthode à d'autres gaz liquides. Le choix du milieu ambiant présente sans doute des difficultés; mais avec les ressources dont dispose la chimie, il ne serait point impossible qu'on arrivât à posséder, à l'état liquide, aux pressions et aux températures ordinaires, quelques-uns des corps habituellement gazeux.

» Si l'on rapproche ces expériences de celles que j'ai eu l'honneur de communiquer à l'Académie (avril 1861) sur le retard de congélation de l'eau flottant dans un mélange de chloroforme et d'huile, du soufre flottant dans une dissolution de chlorure de zinc, etc., on ne peut pas méconnaître que, dans le phénomène du changement d'état, une part importante doit être attribuée à des circonstances autres que la température. Ces faits, étudiés dans leurs détails, montrent que les influences moléculaires provenant

de causes extérieures aux liquides eux-mêmes jouent un grand rôle dans la solidification et dans la vaporisation. Pour ce qui concerne spécialement l'ébullition, ces expériences apprennent que les retards et les anomalies qu'elle présente ne peuvent point être attribués, comme ils le sont généralement, à une adhésion des liquides pour les solides. Des retards considérables, en effet, se produisent normalement et régulièrement lorsque les liquides flottent dans des fluides de même densité et éloignés des solides. Le contact des solides, dans ces circonstances, provoque brusquement la vaporisation. Un dégagement gazeux à travers le liquide surchauffé entraîne aussi sa transformation en vapeur.

» En réalité, le changement d'état ne se produit pas nécessairement lorsque la température est capable de donner à la vapeur du liquide une force élastique égale à la pression extérieure. Le changement d'état est possible dès cette température-là, qui est une sorte de minimum pour l'ébullition à une pression déterminée; mais il a lieu, en fait, à des points de l'échelle thermométrique plus ou moins élevés suivant les conditions moléculaires de contact auxquelles le liquide est soumis. L'ébullition renferme un double fait : un dégagement de vapeur dans toute la masse du liquide, qui doit vaincre la pression extérieure, et un changement d'état. Ce dernier intéresse, d'une façon qui nous est malheureusement trop peu connue, la constitution moléculaire intime du corps, et il est étroitement lié aussi aux influences moléculaires que le corps subit. La loi qui indique la température d'ébullition de chaque liquide comme constante et comme égale à celle où sa vapeur peut faire équilibre à la pression extérieure tient compte du premier de ces faits, mais néglige le second. Cette loi ne se vérifie que lorsqu'on chauffe les liquides dans certains vases solides, parce que là les influences moléculaires de contact sont précisément celles qui provoquent l'ébullition au minimum de température possible. Celle loi présente des écarts déjà notables pour l'eau, l'alcool, l'acide sulfurique, etc., chauffés dans les vases en verre et en porcelaine (expériences de MM. Donny, Marcet, Magnus), et enfin elle rencontre des exceptions considérables et régulières lorsque les liquides sont chauffés en dehors du contact des solides. Énoncé sous sa forme ordinaire, le principe de physique relatif à la constance de la température d'ébullition, dans chaque liquide, rencontre des anomalies si nombreuses et si importantes, que sa valeur en est nécessairement amoindrie. On exprimerait mieux la réalité en disant : L'ébullition d'un liquide à une pression déterminée peut se produire à des températures différentes, suivant les conditions physiques dans lesquelles il est placé; ces températures

sont égales ou supérieures à celles où la force élastique du liquide fait équilibre à la pression extérieure.

» Quoi qu'il en soit de ces considérations plus ou moins théoriques, il n'en demeure pas moins intéressant de remarquer combien les limites de température entre lesquelles certains liquides peuvent subsister sont variables suivant les conditions physiques dans lesquelles ils sont placés. Ainsi 0 et 100°, sous la pression ordinaire de l'atmosphère, sont les limites entre lesquelles l'eau apparaît comme liquide lorsqu'elle est renfermée dans des vases solides et non purgée d'air. Si on la débarrasse le plus possible de l'air en dissolution, si on la chauffe dans des vases en verre (expériences de M. Marcet), ces limites peuvent s'étendre de 12 à 15° ; si enfin on la place entièrement à l'abri du contact des corps solides, immergée dans un fluide de même densité (mélange de chloroforme et d'huile, mélange d'essence de girofle et d'huile), ces limites s'éloignent beaucoup et l'eau dépasse habituellement, normalement, 0° d'une part et 100° d'une autre, sans changer d'état. Dans ces conditions spéciales, j'ai vu ce corps encore liquide à —20° et à 178°, c'est-à-dire durant 198° du thermomètre, sans changement dans la pression. »

ZOOLOGIE. — *Recherches sur les Brachiopodes vivants de la Méditerranée* (Premier Mémoire, *sur la Thécidie*); *par* **M. Lacaze du Thiers.**

« La Thécidie, fixée par la face convexe de la valve concave, ne meut que la valve dorsale ou apophysaire. Quatre muscles servent à abaisser cette dernière et à clore la coquille. Deux sont destinés à l'ouvrir; ils forment la paire la plus interne. L'écartement des valves est actif et les muscles abducteurs agissent comme puissance d'un levier de premier genre.

» Les bras ressembleraient en tous points aux bras des autres Brachiopodes, s'ils n'étaient adhérents au manteau tout le long de leur bourrelet basilaire. L'expression de M. d'Orbigny, qui appelle les Thécidies des *abrachiopodes*, est entièrement fausse; qu'est-ce en effet qu'un Brachiopode sans bras?

» Les cirrhes présentent dans leur structure deux choses bien distinctes : une écorce, de nature molle et facile à détruire, c'est l'enveloppe cellulaire; un axe dur, résistant et de nature presque cartilagineuse, c'est la charpente. Ils diffèrent un peu suivant les sexes; il sera question de ces différences à propos de la reproduction.

» La bouche occupe exactement la même position que dans les autres Brachiopodes. Chez tous, en effet, les bras sont unis par un arc de cercle, un véritable fer à cheval plus ou moins concave, qu'ils forment en se confondant sur la ligne médiane; et c'est au fond de cette courbe, sur le milieu, que l'on voit très-exactement l'orifice buccal, toujours en avant du bourrelet, base des bras et de l'insertion des cirrhes. L'estomac est entouré par les deux paquets de cœcum qui forment le foie. Quant à l'intestin, il offre une particularité bien curieuse, déjà indiquée par MM. Hancock et Huxley pour les Térébratules. Il se termine en un ligament délié et ne présente point d'anus. L'étude sous la loupe, sous le microscope avec des grossissements de plus en plus considérables, ne peut laisser de doute sur ce fait, qui me paraît ne pouvoir être rejeté aujourd'hui.

» On trouve en arrière de la bouche, au-dessus de l'arc de cercle formé par la base des bras, un centre nerveux composé de ganglions d'où partent des nerfs assez nombreux qui se rendent aux deux lobes du manteau et autres parties du corps.

» Les sexes sont séparés. Les testicules comme les ovaires n'existent que dans un seul lobe du manteau, celui qui répond à la valve profonde ou inférieure. Les deux testicules sont, comme les deux ovaires, cachés sous des plaques osseuses supplémentaires, développées dans l'épaisseur du manteau. Le spermatozoïde est fort petit, à queue très-déliée et à tête globuleuse. Les ovaires ressemblent à des véritables petites grappes de couleur orangée, mais chacun des grains est formé par un œuf et non pas par un cœcum ou cul-de-sac sécréteur.

» L'œuf en se développant fait saillie au dehors de la glande et se trouve suspendu par un pédoncule qui très-probablement se rompt lors de la ponte.

» De chaque côté de la ligne médiane sur la valve concave, on trouve un canal glandulaire, ayant un orifice extérieur et un orifice intérieur; celui-ci, qui représente ce que M. Hancock appelle les prétendues oreillettes des pseudo-cœurs, est en rapport avec l'ovaire ou le testicule et sert probablement à la sortie des œufs et de la semence.

» Une particularité bien digne de remarque est relative à la gestation. Les jeunes embryons de Thécidies sont suspendus à deux des cirrhes des bras, les deux du milieu derrière la bouche. Ces cirrhes, qu'on peut nommer suspenseurs, viennent, en s'inclinant en arrière, s'enfermer dans une poche médiane d'incubation placée entre les deux ovaires. Ce fait tout particulier détermine sur la coquille un caractère qui permet de reconnaître les Thécidies mâles des Thécidies femelles, alors que l'animal n'existe plus. Une

petite échancrure pour le passage des deux cirrhes embryonnifères, sur la lamelle externe contournée qui supporte les bras, indique toujours le sexe femelle. Il y a peu d'exemples de cette possibilité de reconnaître les sexes sur les coquilles. Qu'il me soit donc permis d'appeler l'attention des naturalistes sur ce fait d'une manière toute particulière.

» Toute la série des développements de l'œuf n'a pu être étudiée. Les plus jeunes embryons observés ressemblaient à un amas de grosses cellules. A partir de cet état où le jeune est ovoïde, on voit se former trois sillons perpendiculaires au grand axe, ce qui divise l'embryon en quatre lobes : deux médians, relativement très-gros; deux extrêmes, fort petits. L'un de ces derniers semble creusé d'une cavité comme une ventouse; l'autre présente une fente longitudinale entourée de deux ou quatre points rouges oculiformes. Il est très-probable que cette dernière extrémité est l'antérieure, et que la fente qu'elle porte deviendra la bouche. Les embryons se meuvent par les mouvements des cils vibratiles qui les couvrent et se contractent souvent. Ils semblent se ployer sur le sillon médian, et le grand diamètre diminue alors beaucoup. La substance contenue dans le lobe médian antérieur se partage en lobules qui représenteront plus tard les cœcums du foie.

» S'il était nécessaire de chercher à démontrer la séparation des Brachiopodes, des Acéphales Lamellibranches, comme beaucoup de naturalistes, parmi lesquels je citerai M. Valenciennes, l'admettent aujourd'hui, on trouverait dans la comparaison de ce premier état embryonnaire des Thécidies et des Acéphales une différence suffisante pour motiver l'éloignement et la séparation des deux groupes. »

ZOOLOGIE. — *Embryogénie des Rayonnés. — Reproduction généagénitique des Porpites; par* **M. Lacaze du Thiers.** *Extrait d'une Lettre adressée à* M. de Quatrefages.

« A la fin d'août et vers le milieu de septembre de forts coups de vent de nord-ouest ont rejeté sur l'une des plages voisines de la Calle des Porpites en assez bon état; quelques-uns des individus conservés vivants dans mes cuvettes de verre ont étalé leurs tentacules frangés, se sont déplacés et ont bientôt laissé tomber au fond de l'eau de très-nombreux petits corps ovoïdes marqués d'une croix blanche.

» A la loupe, après avoir vu les petites méduses des Vélelles, j'ai reconnu

bien vite que j'avais sous les yeux des objets tout semblables; au microscope, le doute le plus léger n'était pas possible.

» Les méduses des Porpites présentent la forme d'une petite cloche dont le bord est garni d'une membrane mince et dont le sommet ainsi opposé à l'orifice porte une petite masse de matière brunâtre formée de gros globules ou cellules. En partant du fond, quatre bandes d'un blanc très-mat se rendent jusque presque au bord de l'orifice de la cloche, le reste de la surface est transparent comme du cristal. Dans l'épaisseur des tissus sont logées les petites baguettes blanches qui donnent la couleur aux bandes, et en dehors d'elles sont parsemés de loin en loin de gros nématocystes qui soulèvent la surface extérieure et font presque saillie.

» Les mouvements de contraction des méduses sont tout à fait semblables à ceux que tous les Acalèphes de cette forme exécutent. Ils sont brusques et intermittents. Quand la contraction s'effectue, l'eau qui remplit la cloche est chassée au dehors et elle pousse devant elle la petite membrane qui borde l'orifice.

» Ces petites méduses se reconnaissent bien facilement à la loupe par leurs mouvements, les bras de la petite croix blanche formée par les bandes s'écartent et se rapprochent dans les dilatations et les contractions.

» Il m'a été impossible de pouvoir faire vivre plus de dix jours ces jeunes Porpites, et tous les changements que j'ai pu observer se sont bornés à la disparition presque complète des grosses granulations brunâtres du fond de la cloche, à l'accroissement des cellules granuleuses jaunâtres que l'on observe de chaque côté des bandes cruciales blanches et dont il n'avait pas encore été question, à la disparition de quelques nématocystes, enfin à la formation au fond ou sommet de la cloche d'un mamelon cellulaire dont il n'a pas été possible de suivre ultérieurement les transformations.

» Les petits corps dont il vient d'être question se détachent des très-nombreux tentacules qui entourent la trompe centrale et garnissent inférieurement tout le dessous du disque à partir des filaments couverts de barbules qui occupent la circonférence.

» Chacun de ces tentacules prolifères forme une véritable grappe, dont les grains ne sont que de petites méduses à divers états de développement, suspendues par le pôle opposé à l'ouverture de la cloche à un pédicule. L'extrémité du tentacule est renflée et présente une ouverture.

» Je ne vous donne ces détails que pour vous dire combien tout dans les Porpites est analogue à ce qui existe dans les Vélelles.

» Le mot *méduse* est employé ici pour désigner des jeunes séparés de ces tentacules que l'on a nommés *individus prolifères*, *polypes générateurs*, etc. Il n'a pas et ne peut avoir un sens absolu, car le développement ultérieur n'a pas été suivi, et avant que la série des transformations soit connue, on ne peut employer l'expression que pour indiquer une forme, sans assigner d'une manière complète une analogie entière entre les objets que désigne le même mot.

» J'ajouterai qu'un peu plus tard, vers le 15 septembre, les mêmes vents soufflant, je retrouvai des Porpites cette fois très-détériorées, mais portant encore des grappes de petites méduses, et que des Vélelles que j'avais recueillies en meilleur état dans la même localité, me donnaient de très-nombreux petits corpuscules médusiformes. Relativement à l'époque de la reproduction, ce fait est digne de remarque. En 1858, pendant le mois de mai, j'avais obtenu des très-grandes quantités de méduses des Vélelles que j'avais pu observer assez longtemps. Si donc la reproduction se passe en Afrique de même qu'en Corse, on est en droit de conclure que la production des petits corpuscules médusiformes se fait pendant longtemps. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Expériences comparatives sur les effets du rayonnement nocturne au-dessus du sol proprement dit et au-dessus d'une nappe liquide; Note de* **M. F. Marcet.**

« J'ai publié en 1838, dans le tome VIII des Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, une série d'observations destinées à montrer que, pendant les nuits calmes et sereines, il y a presque toujours accroissement de la température de l'air à mesure qu'on s'élève au-dessus du sol, accroissement qui s'étend jusqu'à une hauteur variable, mais dépasse en général 30 mètres. Ce résultat vient d'être pleinement confirmé par des expériences récentes de M. Charles Martins, publiées dans le tome IV des Mémoires de l'Académie de Montpellier. Nul doute que l'effet en question ne soit dû à un refroidissement du sol provenant du rayonnement de la terre vers les espaces célestes, rayonnement qui, pendant une nuit sereine, n'est compensé par l'arrivée d'aucune chaleur des régions supérieures de l'atmosphère. Le refroidissement de la surface de la terre amène naturellement un refroidissement correspondant dans la couche d'air en contact avec elle, et l'effet de ce refroidissement se propage dans l'atmosphère de couche en couche jusqu'au point où la température de l'air se trouve égale à celle de la couche en contact avec le sol.

» Les faits ci-dessus pouvant être maintenant regardés comme acquis à la science, je me suis posé la question suivante : « Les effets du rayonnement nocturne, et partant l'accroissement de température avec la hauteur, sont-ils subordonnés au rayonnement du sol proprement dit, et se manifestent-ils aussi au-dessus de surfaces d'eau d'une étendue un peu considérable? » Les circonstances atmosphériques exceptionnellement favorables du mois d'octobre passé m'ont fourni l'occasion de la résoudre.

» Qu'il me soit d'abord permis de remarquer que l'expérience seule pouvait décider jusqu'à quel point l'eau, par son rayonnement, était capable de produire tout ou partie des effets dus au rayonnement nocturne du sol. L'eau, en effet, est un corps dont le pouvoir émissif est considérable. Leslie, dans ses recherches sur la chaleur, l'a trouvé égal à celui du noir de fumée et supérieur à celui du papier. Ce n'est donc pas parce que l'eau ne rayonne pas suffisamment qu'on pourrait en conclure à priori que le phénomène de l'accroissement nocturne de température ne doit pas se vérifier au-dessus d'une nappe liquide tout comme au-dessus du sol; ce serait par une raison toute différente. En effet, il ne faut pas perdre de vue que les molécules des liquides étant essentiellement mobiles, leurs couches sont sujettes à des déplacements constants par suite du plus petit changement de température. Il en résulte que, dès que la surface d'une nappe d'eau aura commencé à se refroidir par suite du rayonnement nocturne, cette surface deviendra plus dense que la couche d'eau immédiatement au-dessous d'elle. Par conséquent, elle s'enfoncera et sera remplacée par la couche suivante; celle-ci, se refroidissant à son tour, fera place à une troisième couche, et ainsi de suite successivement de couche en couche. Dans ces circonstances, il est aisé de comprendre que l'action du rayonnement nocturne, tendant à produire un abaissement de température, d'abord sur la surface de l'eau, puis sur la couche d'air en contact avec cette surface, doit devenir, sinon nulle, au moins beaucoup moins sensible que sur terre. C'est en effet à ce résultat que m'ont conduit les expériences suivantes :

» Trois thermomètres à mercure, convenablement vérifiés et pouvant indiquer les dixièmes de degré, ont été échelonnés autour d'un mât de 5 mètres de hauteur. Chacun d'eux a été placé à l'extrémité d'un liteau horizontal, et de cette façon assez éloigné du mât pour dépasser de plusieurs décimètres le bord du bateau que j'avais à ma disposition, de manière à prévenir toute influence possible du voisinage de celui-ci. Le premier de ces thermomètres se trouvait à $0^{m},07$ au-dessus de l'eau, le second à 2 mètres, et le troisième à 5 mètres. Trois séries d'observations ont été

faites sur le lac de Genève, à environ 600 mètres du bord, par deux soirées parfaitement calmes et sereines. Commencées un quart d'heure avant le coucher du soleil, elles ont été prolongées jusqu'à trois quarts d'heure après. Voici, pour chacune de ces soirées, le résultat moyen de trois séries d'observations répétées de demi-heure en demi-heure :

Soirée du 26 octobre.

Température de l'air à $0^m,07$ au dessus de l'eau	$11^{\circ},65$
» » à 2 mètres au-dessus..............	11,62
» » à 5 mètres....................	11,80
Température de l'eau à la surface du lac............	12,00

Soirée du 28 octobre.

Température de l'air à $0^m,07$ au-dessus de l'eau........	11,34
» » à 2 mètres au-dessus	11,29
» » à 5 mètres....................	11,32
Température de l'eau à la surface du lac.............	12,75

» Les différences minimes qu'on peut remarquer ci-dessus entre la température des couches d'air successives à mesure qu'on s'élève au-dessus de l'eau, différences qui ne dépassent pas quelques centièmes de degré et n'ont d'ailleurs rien de régulier dans leur marche, doivent être sans doute attribuées à des circonstances accidentelles dont il est difficile de se mettre complétement à l'abri dans des expériences de cette nature.

» Voici maintenant la moyenne de trois observations comparatives faites le même soir du 28 octobre, de demi-heure en demi-heure, au centre d'une prairie éloignée de 700 mètres du lac :

Température du sol	$6^{\circ},98$
Température de l'air à 0,07 au-dessus du sol.........	8,00
» » à 2 mètres au-dessus.............	9,10
» » à 5 mètres	9,65

» Enfin trois observations faites simultanément sur le gravier au bord du lac, dans le voisinage immédiat de l'eau, ont donné pour résultat moyen :

Température du sol	$9^{\circ},90$
Température de la couche d'air à $0^m,07$ au-dessus......	10,40
Température à 2 mètres au-dessus	10,55
Température à 5 mètres..........................	10,62

» L'influence du voisinage du lac paraît ici évidente.

» Il me semble permis de tirer de ces différentes observations les conclusions suivantes :

» 1° Le phénomène de l'accroissement nocturne de température dans les couches inférieures de l'atmosphère, qu'on remarque presque constamment par un temps serein à mesure qu'on s'élève au-dessus du sol, ne se manifeste pas d'une manière sensible au-dessus de surfaces d'eau d'une étendue un peu considérable.

» 2° Le voisinage immédiat d'une grande surface d'eau suffit à lui seul pour détruire en grande partie l'effet du rayonnement terrestre, et pour amoindrir ainsi notablement les différences qu'on remarque ailleurs entre la température des couches d'air successives à mesure qu'on s'élève au-dessus du sol.

» 3° On ne peut manquer d'être frappé de la différence considérable qui se fait remarquer au moment du coucher du soleil (différence qui s'élève en moyenne de 2 à 3°) entre la température de l'air à quelques mètres au-dessus du sol et sa température à la même hauteur au-dessus d'une large nappe d'eau. »

A 4 heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures un quart. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 4 novembre 1861 les ouvrages dont voici les titres :

Annuaire du Cosmos; 3e année. Paris, 1861; in-12.

Bulletin bibliographique des Sciences physiques, naturelles et médicales, publié par MM. J.-B. Baillière et fils. 2e année, nos 2 et 3. Paris, 1861; in-8°.

Recherches sur l'origine, la germination et la fructification de la levûre de bière; par MM. N. Joly et Ch. Musset; 1 feuille in-4°.

Du tannin, de son emploi en médecine comme succédané du quinquina; par M. Leriche. Paris, 1861; in-4°.

L'Académie a reçu dans la séance du 11 novembre 1861 les ouvrages dont voici les titres :

Bulletin de la Société médicale des hôpitaux de Paris. Tome Ier (années 1849-1852). Paris, 1861 ; in-4°.

Leçons de calcul différentiel et de calcul intégral rédigées d'après les méthodes et les ouvrages publiés ou inédits de A.-L. Cauchy; par M. l'abbé MOIGNO. Tome IVe, 1er fascicule. Paris, 1861 ; in-8°.

De la valeur de l'acupuncture du cœur proposée par M. le Dr Plouviez comme moyen de distinguer la mort réelle de la mort apparente. 1 feuille in-8°. (Rapport fait à la Société Médico-pratique par une Commission; rapporteur M. Simonot.) Présenté par M. Velpeau.

De l'analyse des produits de la combustion de la poudre; par M. A. VIGNOTTI. Paris, 1861 ; in-4°. (Présenté, au nom de l'auteur, par M. Piobert.)

Travaux de l'Académie impériale de Reims, XXXIe volume, nos 1 et 2. Reims, 1861 ; in-8°.

Notice sur la réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Saint-Jean-de-Maurienne (Savoie), le 1er septembre 1861; par M. Alph. FAVRE; in-8°.

Des ruches tuilées et de la culture des huîtres, sous le rapport commercial; par M. le Dr KEMMERER. Saint-Martin (île de Ré), 1861 ; broch. in-8°.

Une carte des anciens glaciers du versant italien des Alpes; par M. G. DE MORTILLET.

Continuation... *Continuation de l'observation de la grande comète de 1861; par* M. BOND, directeur de l'observatoire du collége Harvard; 1 feuille d'impression in-8°.

Forhandlinger... *Actes de la réunion des naturalistes scandinaves; 8e session tenue à Copenhague du 8 au 14 juillet* 1860. Copenhague, 1861 ; in-8°.

Videnskabelige... *Communication scientifique faite à la réunion des naturalistes tenue à Copenhague en* 1860. Copenhague, 1861 ; vol. in-8°.

Histoire naturelle des règnes organiques; par M. Is. Geoffroy-Saint-Hilaire, traduit en russe par M. A. BOGDANOFF. Moscou, 1860; 2 vol. in-8°.

Atti... *Actes de la Société italienne des Sciences naturelles.* vol. III (3e fascicule, feuilles 12-19, in-8°). Milan, 1861; in-8°.

Delle acque... *Statistique, Bibliographie et Éclaircissements concernant les eaux minérales de la Campanie présentées à l'exposition italienne de* 1861; *par* M. G. Caporale. Naples, 1861; in-4°.

Risultamenti... *Résultats statistico-cliniques obtenus aux bains thermo-minéraux de Suessola, près Cancello; par* le même. Naples, 1861; br. in-8°.

I vantaggi... *Les avantages de la Statistique*, 2e édition; *par* le même. Naples, 1861; br. in-8°.

Sunto di... *Résumé d'un cours sur les phénomènes électriques et magnétiques faits par* M. G. Cantoni, professeur à l'Institut royal Technologique. Milan, 1860; br. in-12.

Intorno alle... *Sur les observations météorologiques qui se font à Padoue; par* le même; 1861; 1 feuille d'impression in-8°.

Rassegna... *Etudes sur la théorie de la chaleur; par* le même; 1 feuille d'impression in-12.

Cenni sul... *Essai sur le professeur Belli; par* le même; 1 feuille in-12.

Ensaio sobre... *Essai sur une philosophie naturelle dans les études cosmologiques; par* M. Vieira Ferreira. Rio de Janeiro, 1861; br. in-8°.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS D'OCTOBRE 1861.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1861, n° 25, et 2e semestre, nos 13 à 17; in-4°.

Annales de l'Agriculture française; t. XVIII, n° 6.

Annales forestières et métallurgiques; septembre 1861; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. XIX; nos 12 à 16.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; nos 25 à 28; 1861.

La Culture; 3e année; nos 7 et 8.

L'Agriculteur praticien; 3e série, nos 23 et 24; in-8°.

Le Moniteur scientifique du chimiste et du manufacturier; 114, 115 et 116e livraisons; in-4°.

L'Ami des Sciences; 7e année; nos 38 à 42; 1861.

Journal de Pharmacie et de Chimie; octobre 1861.

Répertoire de Pharmacie; n° 3; septembre 1861.

Gazette des Hôpitaux; nos 109 à 123; 1861.

La Médecine contemporaine; nos 36 à 40; 1861.

Gazette médicale d'Orient; 5e année; nos 6 et 7; 1861.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; 28e année; nos 18 à 20; 1861.

L'Art dentaire; nos 9 et 10.

Journal d'Agriculture pratique; nos 18 à 20.

Nouvelles Annales de Mathématiques; n° 10; in-8°.

Presse scientifique des Deux-Mondes; nos 18 à 20; in-8°.

Répertoire de Pharmacie; octobre 1861; in-8°.

Gazette médicale de Paris; nos 38 à 42; in-4°.

L'Abeille médicale; nos 38 à 42; 1861.

La Lumière. Revue de la Photographie; nos 17 à 19; 1861.

La Science pittoresque; 6e année; nos 19 à 24; 1861.

La Science pour tous; nos 42 à 46.

Moniteur de la Photographie; nos 13 à 15.

Le Gaz, n° 14.